الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الطب

قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة

تصنيع العظيمات السمعية بالبدائل الصنعية

دراسة مقارنة مع التصنيع بالبدائل الذاتية

Ossiculoplasty with prosthesis versus autografts

بحث علمي أُعد لنيل شهادة الدكتوراه (PhD)

إعداد الدكتور :

عبد المجيد محمد يوسفان

المشرف :

الأستاذ الدكتور محمد نبيل دندشلي.

المشرف المشارك:

الأستاذ المساعد الدكتور أيهم سعيد

٢٠١٣/١٤٣٤

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء:

أعوذ بالله من الشيطان الرجيم

وَلَنبْلُوَنَّكُمْ بِشَيْءٍ مِنَ الْخَوْفِ وَالْجُوعِ وَنَقْصٍ
مِنَ الأَمْوَالِ وَالأَنْفُسِ وَالثَّمَرَاتِ وَبَشِّرِ الصَّابِرِينَ
(١٥٥) الَّذِينَ إِذَا أَصَابَتْهُمْ مُصِيبَةٌ قَالُوا إِنَّا لِلَّهِ
وَإِنَّا إِلَيْهِ رَاجِعُونَ (١٥٦) أُولَئِكَ عَلَيْهِمْ صَلَوَاتٌ
مِنْ رَبِّهِمْ وَرَحْمَةٌ وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُهْتَدُونَ (١٥٧)

صدق الله العظيم

سورة البقرة

الملخص

خلفية البحث:

تعتبر أذية العظيمات سبب شائع لحالات نقص السمع التوصيلي في مجتمعنا السوري، وتُعتبر عمليات تصنيع العظيمات السمعية في قسم الأذنية في مشفى المواساة الجامعي سواءً بالبدائل الذاتية أو الصنعية هي من العمليات الشائعة نسبياً والهامة، ولكن غياب توثيق النتائج الفعلية لهذه العمليات دفعنا لإجراء هذا البحث.

هدف البحث:

. دراسة نتائج تصنيع العظيمات باستخدام البدائل الصنعية والبدائل الذاتية .

. مقارنة نتائج التصنيع باستخدام البدائل الصنعية والتصنيع بالبدائل الذاتية.

مواد وطرائق البحث:

أجريت الدراسة بطريقة تقدمية شملت ٨٩ حالة (٨٤ مريض) قُبلوا في قسم الأذنية في مشفى المواساة الجامعي بدمشق وأجري لهم عملية تصنيع عظيمات مع أو بدون عمليات أذنية مرافقة، وقت الدراسة بين ٣/ ٢٠١٠ و ٢٠١٣/١، قُسمت العينة لمجموعتين ضمت الأولى ٥٠ حالة تم فيها استخدام بديل التيتانيوم الصنعي، ٢٧ حالة منها كان البديل جزئياً و٢٣ حالة كان البديل كلياً، أما المجموعة الثانية فضمت ٣٩ حالة استُخدم فيها البديل الذاتي، استخدم البديل الجزئي في ٢٦ حالة والبديل الكلي في ١٣ حالة.

تمت متابعة المرضى لمدة سنة ونصف وسطياً، وتم الاعتماد في المتابعة السمعية على تخطيط السمع الكهربائي بالنغمة الصافية بعد ثلاث أشهر وسنة من الجراحة، حيث دُرست تغيرات المتوسط الحسابي للفجوة الهوائية العظمية(ABG) والعتبة العظمية(BC) والهوائية(AC) والكسب السمعي (AG) على خمس تواترات متتالية (٢٥٠،٥٠٠،١٠٠٠،٢٠٠٠،٤٠٠٠) هرتز لكل

مجموعة على حدى ولكل العينة وكذلك للمجموعات الفرعية، قبل وبعد الجراحة.
أُعتبر معيار النجاح هو الحصول على متوسط فجوة هوائية عظمية ≤ ٢٠ ديسيبل بعد الجراحة.
تم الاعتماد على اختبار T ثنائي الذيل لدراسة معظم المتغيرات ضمن المجموعة نفسها وكذلك المتغيرات بين المجموعات المختلفة وتبيان اهميتها الإحصائية تبعاً لقيمة P.

النتائج:

بلغت نسبة نجاح البديل الصنعي ٦٨% مع متوسط فجوة هوائية عظمية بعد الجراحة ٢١,١ ديسيبل، ومتوسط كسب سمعي ٢٠,٤٢ ديسيبل. بلغت نسبة نجاح البديل الذاتي ٥٦,٤١% مع متوسط فجوة هوائية عظمية بعد الجراحة ٢٤,١٥ ديسيبل، ومتوسط كسب سمعي ١٥,٥١ ديسيبل. لم تسجل فروق إحصائية هامة بين المجموعتين($P>0.05$). سجل البديل الصنعي الجزئي أعلى نسبة نجاح ٧٤,٠٧%. انخفضت نسبة نجاح البديل الذاتي الكلي لما دون ٤٠ %، وسجلت فروق إحصائية هامة عند مقارنة الكسب السمعي للبديل الذاتي الكلي بالبديل الصنعي الكلي والبديل الذاتي الجزئي ($P<0.05$). لم تسجل فروق إحصائية للفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة لمجموعة البديل الذاتي الكلي.

الخلاصة:

تعتبر عمليات تصنيع العظيمات سواءً بالبدائل الصنعية أو الذاتية ناجحة في هذه الدراسة على المدى القريب مع تحفظ على استخدام البديل الذاتي الكلي.

الكلمات المفتاحية:

تصنيع العظيمات، البدائل الذاتية، البدائل الصنعية، الفجوة الهوائية العظمية، بديل عظيمات كلي، بديل عظيمات جزئي.

Abstract

Background:

Ossicular chain damage is a common cause of conductive hearing loss in Syria . Ossiculoplasty with autografts or prosthesis is one of important and common surgical procedures in Almoassat University Hospital. however, there is a lack of data about the outcomes of these procedures. this has encouraged us to do this research .

Objectives

The goal of this study was to determine the results of ossiculoplasty with prosthesis and autograft, and compare these results.

Materials and Methods:

A progressive study was made on 89 ossiculoplasty cases (84 patients) between Mars:2010 and Jan Jan:2013 in the Department of Otolaryngology of Almoassat University Hospital. Cases were divided into two groups depending on the type of grafts, the first one included 50 cases of prosthesis (27 were partial and 23 were total), while the second one included 39 cases of autograft (26 cases partial and 13 cases total).

Follow up period was 18 months on average, pure tone audiogram was used to follow up after three months and one year after surgery, the changes of the average of the air –bon" gap (ABG), bone threshold (BC), air threshold (AC) and acoustic gain (AG) on five consecutive frequencies (250,500,1000,2000,4000) Hz for each group and sub-groups were studied before and after surgery,

It was considered that the standard of success is to get ABG ≤ 20 dB after surgery.

T test was adopted to study the variables within the same group as well as the variables between different groups and demonstrate statistical significance depending on the value of P.

Results:

The Success rate of the ossiculoplasty with prosthesis was 68% with an average ABG after surgery 21.1 dB, and the average acoustic gain was 20.42 dB. The success rate of ossiculoplasty with autografts was 56.41% with an average ABG after surgery 24.15dB, and the average gain was 15.51 dB.

there was no significant statistical differences between the two groups($P>0.05$).

Partial prosthesis get the highest success rate (74.07%).

The success rate of total autograft was below 40%, and it was statistically significant differences when compared it (AG) to the total prosthesis and partial autograft (P<0.05).

Conclusion:
The ossiculoplasty with both prosthesis and autograft is successful surgery in this study although the ossiculoplasty with total autogaft did not achieve satisfying success rate.

Keywords:
Ossiculoplasty, Autograft, Prosthesis, Air-bon gab, Total prosthesis, Partial prosthesis.

الفهرس العام

فهرس الأشكال

فهرس الجداول

المقدمة

بـدأت جراحــة الأذن الوسـطى وعظيمــات السـمع فــي خمســينيات القــرن الماضـــي، وتطـورت خــلال العقـود الأخيـرة تطـوراً مـذهلاً، ويُفسـر هـذا التطـور بــالفهم المتزايـد لآليـة عمـل الأذن الوسـطى وتنـوع الطعـوم المسـتخدمة وكـذلك مسـألة التوافـق الحيـوي للطعـوم والبـدائل الصـنعية وإمكانيـة تحسـين التوافـق الحيـوي للمـواد بتعـديل تركيبتهـا الكيميائيــة أو دمــج أكثــر مــن مــادة. وذلــك بهـدف الحصـول علــى أفضــل النتــائج السـمعية بعـد الجراحــات المتنوعــة لــلأذن الوسـطى، حيـث يعتبـر اسـتعادة سـمع المريض من الأهداف الرئيسية لجراحة الاذن الوسطى في العديد من العمليات.

إن انتشــار عمليــات تصـنيع العظيمــات السـمعية فــي مختلـف المراكـز العالميــة مــع انتشــار الدراســات التــي توضــح نتــائج هــذه العمليــات، مــع امكانيــة إجــراء هــذه العمليـات لـدينا فـي قسـم الأذنيـة فـي مشـفى المواسـاة الجـامعي، دفعنـا لإجـراء هـذا البحـث وذلـك لدراسـة نتـائج التصـنيع لـدينا، حيـث يعتبـر أول بحـث علمـي فـي القطـر يبـين النتـائج الفعليـة لعمليـات تصـنيع العظيمـات باسـتخدام البـدائل الذاتيـة والصـنعية ويقارن بينهما، مع تبيان بعض العوامل المؤثرة على النتائج.

ضـم البحـث قسـمين رئيسـين: فـي القسـم النظـري أوردنـا مـوجزاً عـن الجنـين والتشـريح والفيزيولوجيـا واختبـارات السـمع وآليـات نقـص السـمع والكسـب السـمعي، مـع فصــلاً خاصاً بتصنيع العظيمات السمعية وتقنياته.

في القسم العملي تم الحديث عن مبررات البحث وطرائقه ثم أتبعناه بالنتائج.

نســأل الله القـدير أن يجعـل هـذا العمـل خالصــاً لوجهــه الكـريم، وأن ينفــع بــه مــن يشاء.

القسم الأول:

الدراسة النظرية

الفصل الأول: التطـور الجنيني للأذن Embryology:

١- تطور الأذن الظاهرة:[١،٢]

تنشأ الأذن الخارجية من تكاثر خلايا اللحمة المتوسطة للشق الغلصمي الأول والثاني وذلك في الأسبوع السادس من الحياة الجنينية وتتألف من:

١ - الصيوان:

يتطور من القوسين الغلصميتين الأولى والثانية حيث تعطي القوس الأولى حديبات هيس Hillock of His الأولى والثانية والثالثة التي تتطور إلى: الوتدة Tragus، جذر الحلزون Helical crus، الحلزون Helix.

وتعطي القوس الثانية حديبات هيس الرابعة والخامسة والسادسة التي تتطور إلى: ساق مقابل الحلزون Antihelix crus، مقابل الحلزون Antihelix، الشحمة Lobule، مقابل الوتدة Antitragus، **كما يظهر بالشكل (١-١)**.

٢ - مجرى السمع الظاهر:

يتشكل من الشق البلعومي الأول حيث يكون في البداية مملوءاً بالخلايا الظهارية ثم تحدث إعادة التقنِّي في الشهر السابع.

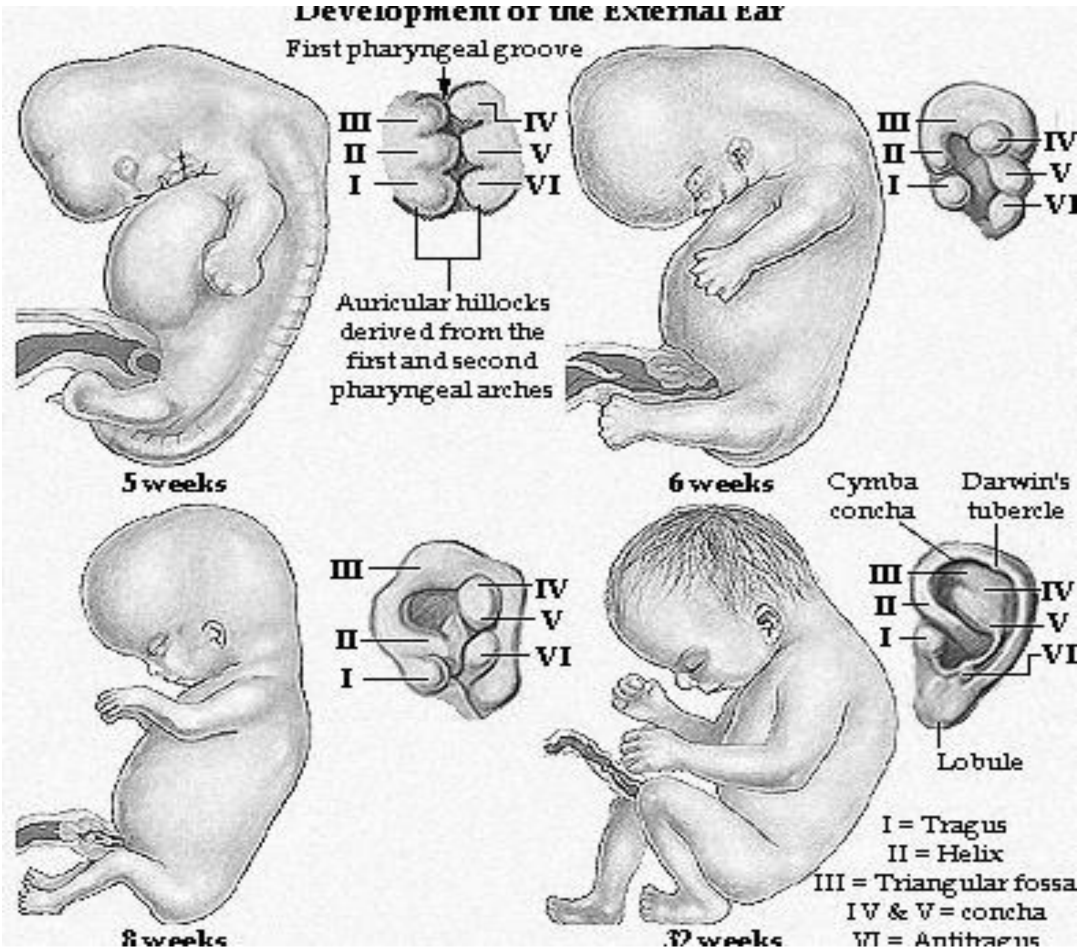
٣ - غشاء الطبل:

- الطبقة الخارجية الجلدية: تنشأ من الوريقة الخارجية للشق الغلصمي الأول.
- الطبقة المتوسطة الليفية: تنشأ من الوريقة المتوسطة ما بين القوس الغلصمية الأولى والرتج الطبلي النفيري.
- الطبقة الداخلية المخاطية: تنشأ من الوريقة الداخلية للجيب البلعومي الأول.

٢ - تطور الأذن الوسطى:

- تطور جوف الطبل ونفير أوستاش والخشاء: ينمو الجيب البلعومي الأول ويستطيل مع استطالة الثلم الغلصمي الأول مشكلاً الاستطالة الطبلية الأنبوبية وتتقسم هذه الاستطالة لقسمين:

- قسم وحشي ظهري: يتوسع حول العظيمات متحولاً إلى جوف الطبل وخلال الشهر السادس أو السابع ينمو امتداد ظهري له في المنطقة الخشائية ليشكل فيما بعد الغار الخشائي.
- قسم أنسي بطني: يبقى ضيقاً متحولاً لقناة تصل جوف الطبل بالبلعوم تدعى الأنبوب السمعي أو نفير أوستاش.[١،٢]



الشكل (١-١) مراحل تطور الأذن الخارجية

- العظيمات السمعية:[٢]

المطرقة والسندان: تظهر المطرقة والسندان ككتلة واحدة خلال الأسبوع السادس من الحمل وينفصلان عن بعضهما بحدود الأسبوع الثامن ليتشكل المفصل السنداني المطرقي ويشتق رأس وعنق المطرقة من غضروف القوس الغلصمية الأولى (Meckel`s

Cartilage) في حين يشتق الناتئ الأمامي وقبضة المطرقة من غضروف القوس الغلصمية الثانية (Reichert`s Cartilage) ينشأ جسم السندان وناتئه القصير من غضروف ميكل (القوس الأولى) أما الناتئ الطويل للسندان فينشأ من غضروف ريتشرت (القوس الثانية)، هذا وتصل العظيمات لحجمها النهائي عند البالغ بحدود الأسبوع السادس عشر ويبدأ في هذا الأسبوع أيضاً تعظم العظيمات وذلك ابتداءً بالناتئ الطويل للسندان وفي الأسبوع السابع عشر تغدو مراكز التعظم على السطح الأنسي لعنق المطرقة واضحة لتنتشر بعدها لرأس وقبضة المطرقة وبالتالي يكون كل من المطرقة والسندان عند الولادة بنفس الشكل والحجم لدى البالغ إلا أن تعظم المطرقة لا يكتمل أبداً حيث يبقى جزء من قبضة المطرقة غضروفياً.

الركابة: في الأسبوع الرابع والنصف تتكاثف مجموعة من الخلايا اللحمة المتوسطة للقوس الغلصمية الثانية لتشكل الأرومة الجذعية Blastema ثم يقوم العصب الوجهي بتقسيمها إلى الركابة و Interhyale و Laterohyale، هذا وتنشأ حلقة الركابة في الأسبوع السابع حول الشريان الركابي كما تظهر أيضاً الصفيحة الركابية المشتقة من خلايا اللحمة المتوسطة للمحفظة الأذنية لتتحول إلى قاعدة الركابة مع رباطها الحلقي وفي الأسبوع الثامن والنصف يتطور المفصل السنداني الركابي وتتحول Interhyale إلى عضلة الركابة ووترها في حين تصبح Laterohyale الجدار الخلفي للأذن الوسطى كما تساهم مع المحفظة الأذنية في تشكيل الناتئ الهرمي وقناة العصب الوجهي وهنالك من يقول أن القسم السفلي من قناة الوجهي يشتق من غضروف ريتشرت (القوس اللامي، القوس الغلصمية الثانية)، وخلال الأسبوع العاشر تغير الركابة شكلها الحلقي إلى شكل ركاب الخيل هذا ويبدأ التعظم في الأسبوع التاسع عشر من السطح الساد Obturator لقاعدة الركابة ليكتمل حوالي الأسبوع الثامن والعشرين باستثناء السطح الدهليزي لقاعدة الركابة الذي يبقى غضروفياً للأبد و**تكون الركابة عند الولادة بنفس الحجم والشكل عند البالغ.**

- **عضلات الأذن الوسطى:**
  - عضلة موترة الطبلة: تنشأ من عضلية القوس الغلصمية الأولى.
  - عضلة الركابة: تنشأ من عضلية القوس الغلصمية الثانية.

عند الولادة[3] يكون جوف الأذن الوسطى قد وصل إلى جذر قبضة المطرقة وتكون العلية مملوءة بمادة ميزانشيمية جيلاتينية (النسيج فوق الطبل) يمكن أن تعيق حركة العظيمات، تنمو أجواف الأذن الوسطى على حساب هذا النسيج ويحدث هذا النمو كامتداد أو غزو الغشاء المخاطي باتجاه الأعلى ليحيط بالعظيمات بشكل كامل ويشكل تجويف هو العلية ومشكلاً تركيبة معقدة من الأجواف والجيوب التي يصنعها بالطيات والاربطة والتي هي بقايا النسيج فوق الطبل.

٣ – تطور الأذن الباطنة:[1،2]

خلال الأسبوع الثالث يتكاثف كل من خلايا الوريقة الخارجية العصبية والوريقة الخارجية وحشي البرعم الغلصمي الأول ليشكل اللويح الأذني Otic placode الذي ينغمد ليشكل Otic pit حتى يتغطى كلياً ويحاط بخلايا اللحمة المتوسطة ليصبح الحويصل السمعي Otic capsule في الأسبوع الرابع، وفي الأسبوع الخامس يصبح للحويصل السمعي ظهر عريض وبطن ضيق وبينهما يتطور كيس اللمف الباطن مع قناته، وفي الأسبوع السادس تأخذ الأقنية نصف الهلالية شكلها وتنضم في الأسبوع الثامن للقريبة Utricle، هذا وتتشكل قاعدة الحلزون في الأسبوع السابع ويكمل الحلزون دورتين ونصف في الأسبوع الثاني عشر، ويتم التيه الغشائي دون العضو الانتهائي تشكله في الأسبوع الخامس عشر من الحمل(**الشكل ٢-١**)، وبالتزامن مع تشكل التيه الغشائي يبدأ تطور المحفظة الأذنية في الأسبوع الثامن كتكثف لنسيج اللحمة المتوسطة ما قبل غضروفي ويمكن أن نميز ١٤ مركز تعظم في المحفظة الأذنية اعتباراً من الأسبوع الخامس عشر ليكتمل تعظمها في الأسبوع الثالث والعشرين وآخر ما يتعظم المنطقة أمام قاعدة الركابة Fissula ante fenestram التي يمكن أن تبقى غضروفية مدى الحياة، وخلافاً لكيس اللمف الباطن الذي يتابع نموه حتى سن البلوغ فإن **كل من التيه الغشائي والعظمي يكونان بنفس الحجم لدى البالغ في الأسبوع الثالث والعشرين من الحمل** وبذلك يكون كيس اللمف الباطن أول عضو يبدأ في التطور وآخر عضو يتوقف عن النمو.

في الأسبوع الثالث تبدأ اللطخة المشتركة بالظهور والتي يتطور جزؤها العلوي ليعطي لطخة القريبة وعرف القناتين الهلاليتين العلوية والجانبية أما جزؤها السفلي فيعطي لطخة

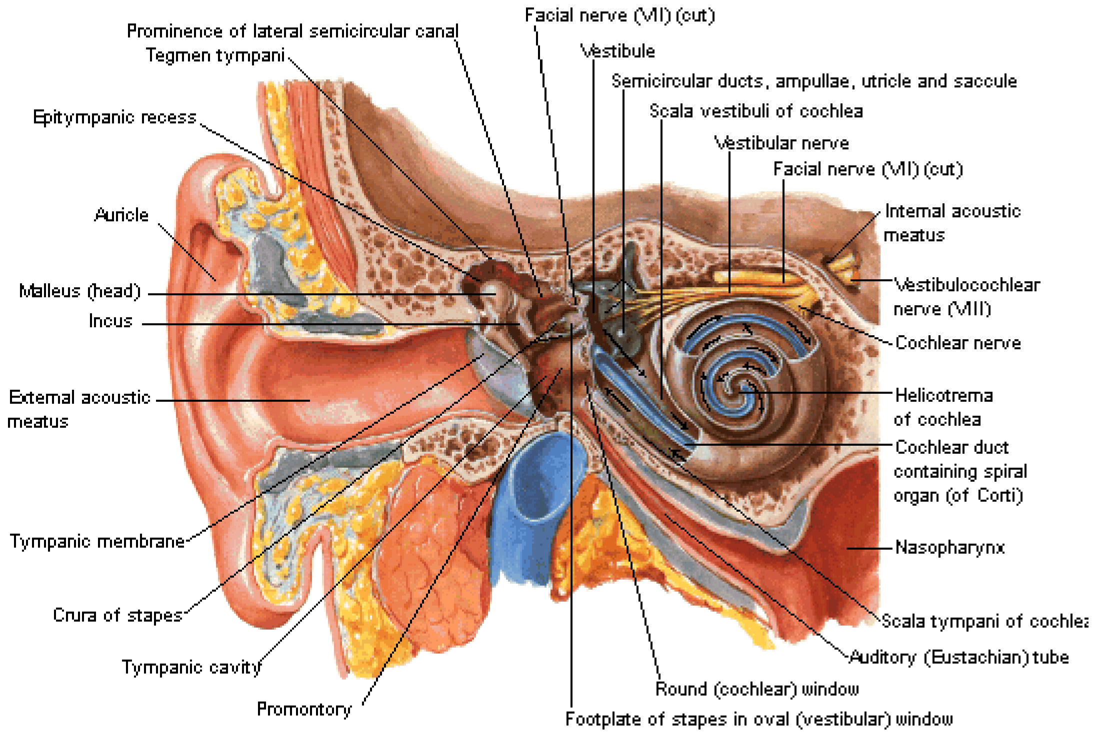
الكييس Saccula وعرف القناة الخلفية، وخلال الأسبوع الثامن يمكن تمييز صفين من الخلايا بالإضافة للطبقة الوعائية وتكتمل في الأسبوع الحادي عشر أعضاء الدهليز النهائية مع الخلايا الحساسة والداعمة وفي الأسبوع العشرين يكتمل تطور الطبقة الوعائية Stria Vascularis والغشاء اللامس، وفي الأسبوع الثالث والعشرين ينقسم صفي الخلايا إلى خلايا داخلية وخارجية بحيث تصبح الخلايا الداخلية العرف الحلزوني والخارجية تعطي الخلايا المشعرة والقطبية والخلايا الداعمة هانسن و دايتر و كلاوديوس (Deiter`s , Hensen`s, Claudius`s cells)، وفي الأسبوع السادس والعشرين يتشكل نفق كورتي، هذا وتتكاثف خلايا العرف العصبي وحشي الدماغ المعيني لتشكل العقدة الوجهية السمعية التي تتحول إلى العقدة الركبية (العصب الوجهي فيما بعد) والدهليزية العلوية (القريبة والقناتان العلوية والجانبية) والعقدة السفلية (الكييس والقناة الخلفية والحلزون).



الشكل(٢-١) مراحل تطور المحفظة الأذنية وجوف الطبل

الفصل الثاني: تشريـح الأذن Anatomy of the Ear

تقسم الأذن لثلاثة أقسام: الأذن الخارجية والأذن الوسطى والأذن الباطنة.(الشكل ١-٢)



الشكل (١-٢) تشريح الأذن

أولاً: الأذن الظاهرة External ear:[٥،١]

وتتألف من الصيوان ومجرى السمع الظاهر وغشاء الطبل الذي يفصلها عن الأذن الوسطى.

١ – الصيوان Auricle:[٥]

يتصل بجانب الرأس بزاوية تساوي ٣٠ درجة تقريباً ينمو بشكل مساير لنمو الجسم حتى سن التاسعة، يحتوي الوجه الوحشي للصيوان على المظاهر التالية: (الشكل ٢-٢)

الحلزون Helix: ويمثل الحافة الأكثر بروزاً للصيوان.

مقابل الحلزون Antihelix: وهو الناتئ المقوس الذي يوازي الحلزون ويتوضع أمامه.

الحفرة المثلثية: وهي تقع بين سويقتي مقابل الحلزون.

الحفرة الزورقية Scaphoid fossa: انطباع ضيق ومقوس بين الحلزون ومقابل الحلزون.

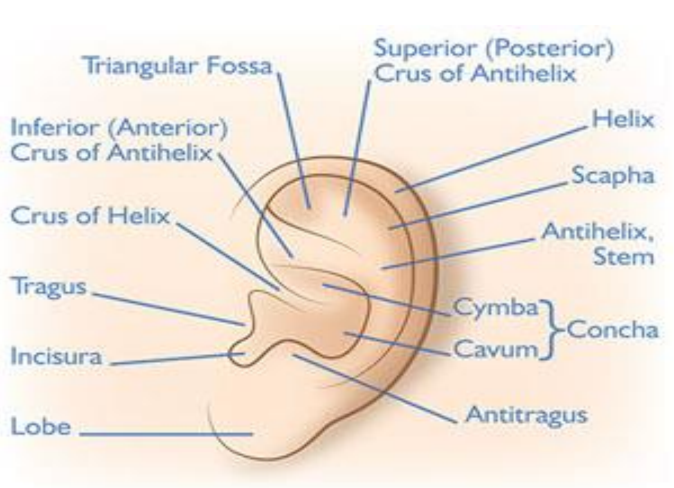
القوقعة concha: وهي تقسم جزئياً بواسطة ساق الحلزون إلى قسمين علوي وسفلي وتشكل زاوية قدرها ٩٠ درجة ±١٥ درجة مع قشر العظم الخشائي.

الوتدة Tragus : وهي ناتئ بارز باتجاه الخلف فوق وأمام مجرى السمع الظاهر.

مقابل الوتدة Antitragus: ناتئ يقع للخلف والأسفل مقابلاً للوتدة ومفصولاً عنها بثلمة واضحة.

شحمة الأذن Lobula: وتتألف من نسيج شحمي وليفي دون غضروف.

نميز على الوجه الخلفي للصيوان ارتفاعين أولهما بارزة القوقعة والآخر يدعى البارزة المثلثية والذين يوافقان انطباعي القوقعة والحفرة المثلثية على الوجه الوحشي للصيوان.



الشكل (٢-٢) تشريح صيوان الأذن

أربطة الصيوان: وتقسم لخارجية وداخلية.[٣]

الأربطة الخارجية: وهي تربط الغضروف بالجمجمة.

- الرباط الأمامي: يربط الحلزون والوتدة بالناتئ الوجني.
- الرباط العلوي: يربط شوك الحلزون بالحافة العلوية للمجرى العظمي.
- الرباط الخلفي: يربط السطح الأنسي للقوقعة بالناتئ الخشائي.

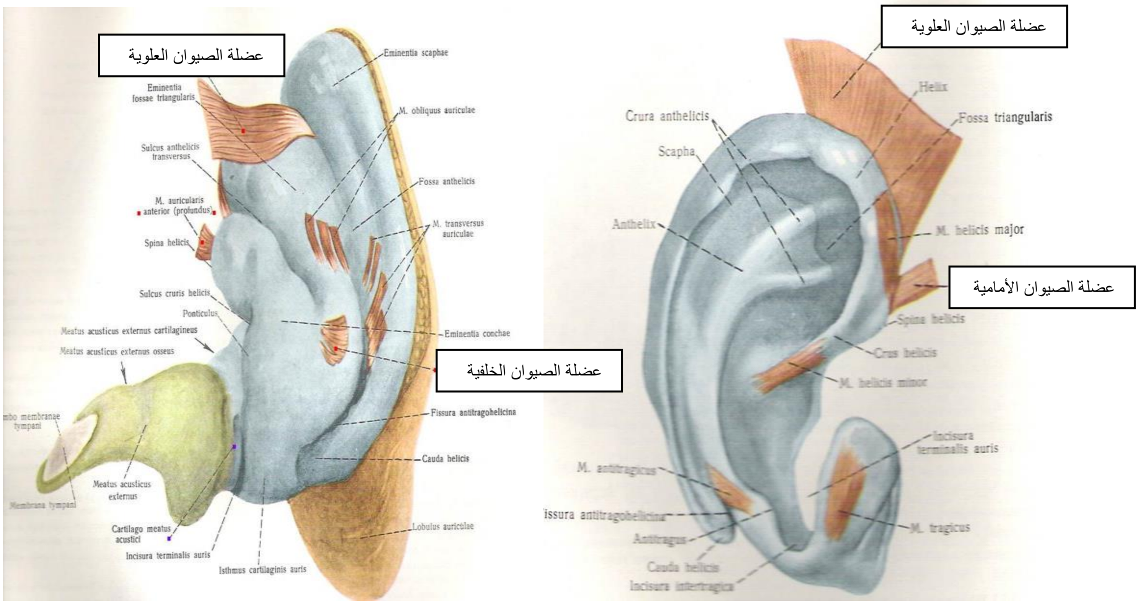
الأربطة الداخلية:

- رباط ليفي يصل مقابل الحلزون بذيل الحلزون.
- رباط ليفي قوي يصل الوتدة ببداية الحلزون مكملاً المجرى من الأمام.

عضلات الصيوان: وتقسم لعضلات خارجية وعضلات داخلية. **الشكل (٣-٢)**

العضلات الخارجية: هنالك ثلاثة عضلات أمامية وعلوية وخلفية تربط الصيوان الجمجمة والفروة وتحرك الصيوان بالكامل.

العضلات الداخلية: عضلات ضمورية تمتد بين جزء من الصيوان إلى جزء آخر منه.



الشكل (٣-٢) عضلات الصيوان الخارجية والداخلية

تروية الصيوان:

- الشريان الأذني الخلفي فرع السباتي الظاهر.
- الشريان الأذني الأمامي فرع الصدغي السطحي.
- فرع من الشريان القذالي.

تعصيب الصيوان:

التعصيب الحركي:

- الفرع الصدغي من العصب الوجهي: يعصب عضلات الصيوان الأمامية والعلوية.
- العصب الأذني الخلفي فرع الوجهي: يعصب عضلات الصيوان الخلفية والداخلية.

التعصيب الحسي:

- العصب الأذني الكبير C_3.
- الفرع الأذني من المبهم (عصب أرنولد).

- العصب الأذني الصدغي فرع الفكي السفلي.
- العصب القذالي الصغير $C_{2,3}$.

٢ – مجرى السمع الظاهر External auditory canal:

يقيس ٤ سم من الوتدة حتى غشاء الطبل و٢,٥ سم من القوقعة حتى غشاء الطبل ويبلغ قطره ٠,٦ ملم وحجمه ٢ مل، يقع غشاء الطبل في نهاية مجرى السمع الظاهر بشكل مائل باتجاه الأنسي والأمام الأمر الذي يجعل أرض المجرى وجداره الأمامي أطول ب ٦ ملم من السقف والجدار الخلفي للمجرى، ويمتلك المجرى شكل منحني(S) حيث يتجه الجزء الخارجي للأمام والأعلى ويتجه الجزء الداخلي للخلف ويحتوي المجرى على برزخين(مضيقين):

– البرزخ الغضروفي: أضيق منطقة من المجرى ويقع في مستوى الوصل العظمي الغضروفي.

– البرزخ العظمي: يقع على بعد ٢ سم من الوجه السفلي للقوقعة تماماً وحشي الردب الطبلي السفلي.

القسم الغضروفي من المجرى: يشكل الثلث الوحشي من المجرى ويقيس ٨ ملم وهو متمادٍ مع غضروف الصيوان ويلتصق بشدة مع المجرى العظمي ويكون ناقصاً باتجاه الخلف والقحف حيث يستبدل بنسيج ليفي (شق لامبرت).

القسم العظمي من المجرى: يشكل الثلثين الأمامين من مجرى السمع الظاهر ويتطور أثناء الحياة الجنينية من الحلقة الطبلية، ويكون المجرى العظمي عند الأطفال قصيراً جداً وأكثر أفقية مما هو عليه الحال عند البالغين.

- ثقبة Huschke: وهي ضياع خلقي في الجدار الأمامي السفلي للمجرى العظمي توجد عند الأطفال حتى عمر ٤ سنوات وأحياناً تشاهد عند البالغين وتكمن أهميتها في احتمال انتقال الإنتان عبرها من المجرى إلى الغدة النكفية.
- شقوق سانتوريني Fissures of Santorini: أقنية لمفية تصل القسم الغضروفي الوحشي من مجرى السمع بالنكفة ومنطقة الحفرة الزورقية المجاورة حيث تسمح بنقل الإنتان والخباثات خارج العظم الصدغي.

- الردب الطبلي السفلي للمجرى: انطباع (انخفاض) عرضه ٥ ملم يقع في أرض المجرى العظمي مشكلاً زاوية حادة مع غشاء الطبل ملما قد يخلق صعوبة في اكتشاف انثقابات غشاء الطبل السفلية الأمامية.

المجاورات التشريحية لمجرى السمع الظاهر:[٣]

- الأمام والأسفل: الغدة النكفية ولقمة الفك السفلي.
- الخلف: الناتئ الخشائي.
- الأعلى: الردب فوق الطبلة من الأنسي(العلية) والقسم الصدفي للصخرة والحفرة القحفية المتوسطة من الوحشي.

تروية مجرى السمع الظاهر: عبر الشريان الأذني العميق فرع القسم الأول من الشريان الفكي الباطن ويتم العود الوريدي بشكل أساسي عن طريق الوريد الصدغي السطحي.

تعصيب المجرى الظاهر:

– العصب الأذني الكبير C_3.

– الفرع الأذني من المبهم (عصب أرنولد).

– العصب الأذني الصدغي فرع الفكي السفلي.

– العصب القذالي الصغير $C_{2,3}$.

التصريف اللمفي للأذن الظاهرة:

– العقد النكفية أمام الأذن.

– العقد الخشائية خلف الأذن والعقد الرقبية السطحية على طول القسم العلوي من الوريد الوداجي الظاهر بمستوى أسفل الأذن.

٣ – غشاء الطبل Ear drum:

يفصل غشاء الطبل مجرى السمع عن الأذن الوسطى وهو يتوضع بشكل مائل للأسفل والأمام نسبة لمحور المجرى بحيث تكون الزاوية بين الجدار العلوي للمجرى وغشاء الطبل بحدود ١٤٠ درجة، يمتلك غشاء الطبل شكلاً بيضوياً قطره عبر قبضة المطرقة يقيس ٨,٥–١٠ملم وقطره الأفقي ٨–٩ ملم وتبلغ سماكته٠,١ ملم عند البالغين و٠,٠٧ ملم عند الأطفال.

العلامات المميزة لغشاء الطبل:

يكون السطح الخارجي للغشاء مقعراً بشكل خفيف وتسمى المنطقة المتوسطة منه بالسرة حيث تلتصق قبضة المطرقة بغشاء الطبل.

- تشكل الطيتان المطرقيتان الأمامية والخلفية رباطين يصلان الناتئ الوحشي للمطرقة بالشوكين الطبليين الأمامي والخلفي حيث يقع غشاء شرابنل(الرخو) فوقهما والقسم المشدود من غشاء الطبل أسفلهما.
- يقع المثلث المنير في الربع السفلي الأمامي لغشاء الطبل وليس له أية أهمية سريرية.

القسم الرخو لغشاء الطبل Pars Flaccid: ويسمى أيضاً غشاء شرابنل يشتق اسمه من مطاوعته لكنه في الحقيقة أثخن من القسم المشدود ويتألف من ثلاث طبقات: خارجية مكونة من ٥-١٠ طبقات من الخلايا البشروية ومتوسطة تتألف من ألياف مرنة وكولاجينية غير منتظمة التوضع رقيقة وداخلية مخاطية غير متقرنة هذا ويرتكز القسم الرخو على ثلمة ريفينيس بالأعلى.

القسم المشدود لغشاء الطبل Pars Tense: ويتألف أيضاً من ثلاث طبقات تتكون الوسطى من ألياف شعاعية منتظمة تشكل القسم الوحشي لهذه الطبقة وتمتد من القبضة حتى الحلقة الطبلية وألياف دائرية تشغل القسم الأنسي لهذه الطبقة.

تروية غشاء الطبل: شرايين السطح الوحشي:

١ – الشريان الأذني العميق الذي يشكل حلقة وعائية محيطية تدخل غشاء الطبل من القسم السفلي الأمامي.

٢ – الشريان المطرقي فرع الشريان الأذني العميق وهو أكبر شرايين غشاء الطبل ويسير على طول قبضة المطرقة.

شرايين السطح الأنسي:

١ – الشريان الطبلي الأمامي فرع الفكي الباطن.

٢ – الشريان الإبري الخشائي فرع الأذني الخلفي.

٣ – فروع من الشريانين السابقين والتي تشكل الحلقة الوعائية المحيطية الداخلية والشريان النازل الباطن.

تعصيب غشاء الطبل: السطح الوحشي:

١ – الفرع الأذني الصدغي من الفكي السفلي.

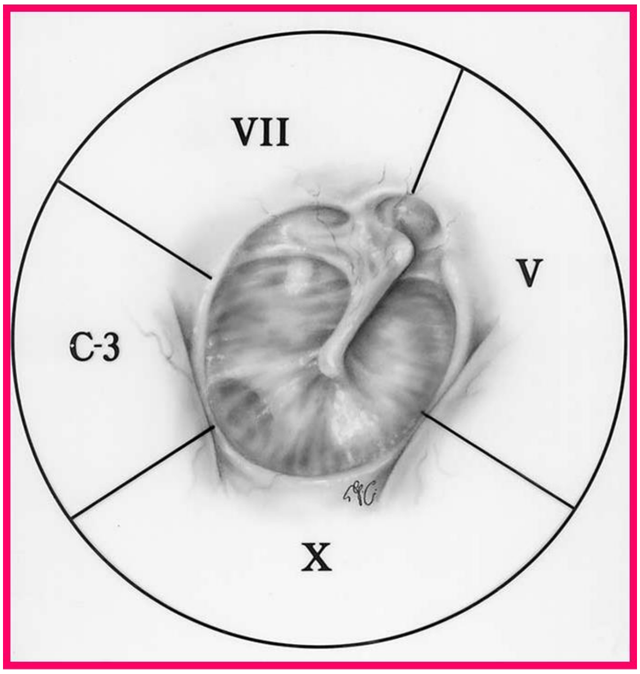
٢ – عصب أرنولد وفروع من العصبين السابع والتاسع.

السطح الأنسي:

١ – الحلقة الطبلية التي تشكلها فروع من العصبين السابع والتاسع.

٢ – فروع من حبل الطبل.

تكون الفروع العصبية مسايرة للفروع الوعائية ويكون تعصيب القسم الرخو أغزر من القسم المشدود.

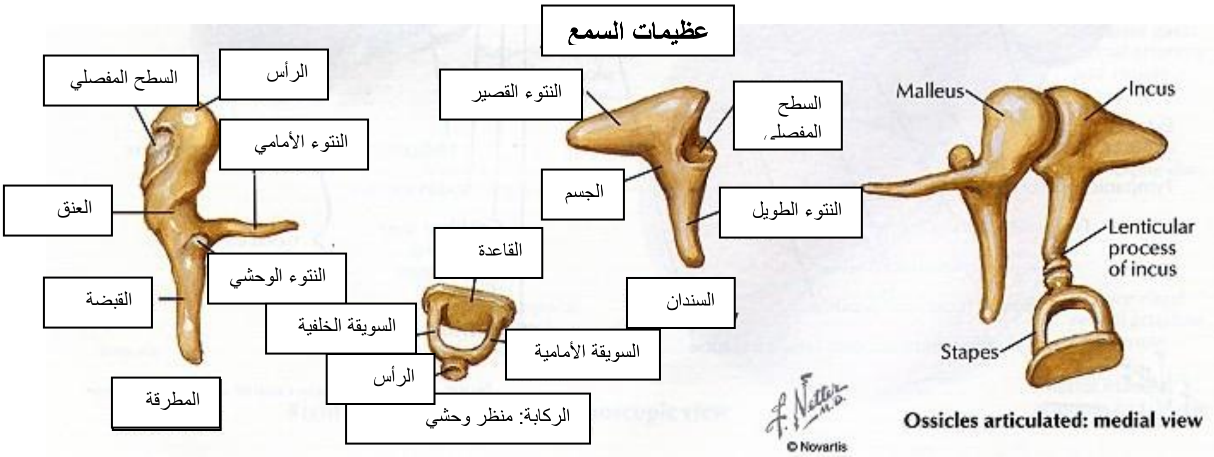


الشكل (٤–٢) تعصيب مجرى السمع وغشاء الطبل

ثانياً: الأذن الوسطى Middle ear:[٥]

العظيمات السمعية:

تتألف من المطرقة والسندان والركابة ووظيفتها نقل الأصوات من غشاء الطبل إلى الأذن الباطنة. الشكل (٥–٢)



الشكل (٥-٢) عظيمات السمع

١ً – المطرقة Malleus: تشتمل المكونات العظمية للمطرقة على:

– رأس ثقيل وكبير نسبياً.

– عنق قصير وضيق نوعاً ما.

– الناتئ الأمامي: ويمتد من عنق المطرقة إلى الدرز الصخري الطبلي Glaserian مرافقاً حبل الطبل وهو يتطور من عظم غشائي ثم يلتحم بشكل ثانوي مع العظم الغضروفي للمطرقة كما يلتحم مع الدرز الصخري الطبلي بوساطة الرباط المطرقي الأمامي الذي يوفر محور الدوران للعظيمات مع الرباط السنداني الخلفي.

– الناتئ الوحشي(القصير): عبارة عن **قبعة غضروفية** تلتصق مع الجزء المشدود لغشاء الطبل.

– قبضة المطرقة: تلتصق النهاية السفلية للقبضة بقوة على غشاء الطبل في منطقة السرة وتمتلك قبضة المطرقة تقوساً بسيطاً للأنسي بين الناتئ الوحشي والسرة مما يسمح بتشكيل طية مخاطية تدعى الطية المطرقية Plica Mallearis.

الأربطة الداعمة للمطرقة: **الشكل (٦-٢)**

– الرباط المطرقي الأمامي: يقع أعلى الطية المطرقية الأمامية حيث يصل رأس المطرقة بالجدار الأمامي للردب فوق الطبلة.

– الرباط المطرقي الوحشي: يربط عنق المطرقة بالحافة العظمية لثلمة ريفينيس.

– الرباط المطرقي العلوي: يربط رأس المطرقة بسقف الردب فوق الطبلة (العلية).

وتكون **وظيفة هذه الأربطة** المحافظة على وضعية المطرقة حيث تُضعف استجابة العظيمات تجاه الأصوات ذات الشدة العالية وتقاوم انزياح العظيمات عند حدوث تبدلات في ضغط الأذن الوسطى.

٢ً – السندان Incus: يبلغ وزن السندان ٢٥ مغ وتشتمل المكونات العظمية للسندان على:

– الجسم: يقع جسم السندان في العلية ويتمفصل في الأمام مع رأس المطرقة.

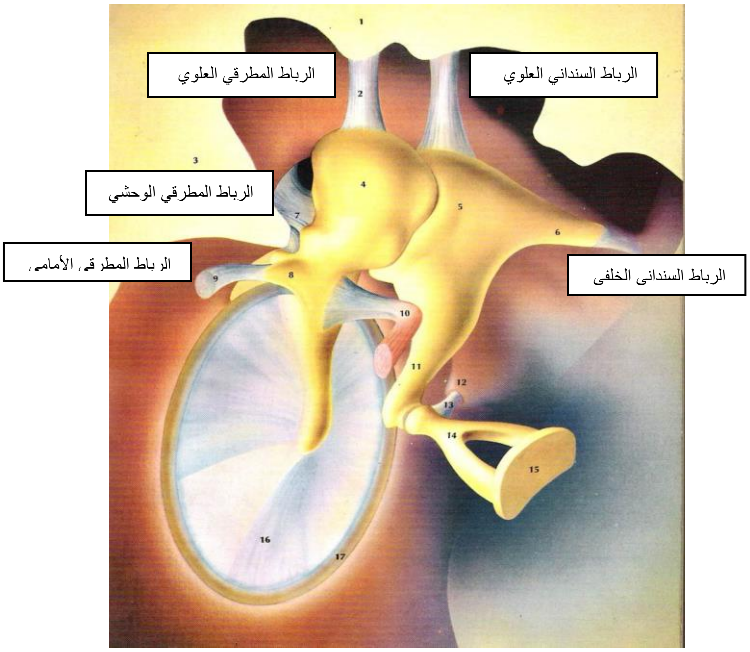
– الناتئ القصير: يمتد خلفياً ليحتل الحفيرة السندانية الخلفية.

– الناتئ الطويل: يمتد سفلياً بشكل مواز لقبضة المطرقة حتى الناتئ العدسي.

– الناتئ العدسي: وطوله ١ ملم.

أربطة السندان: الشكل (٦–٢)

- الرباط السنداني الخلفي: يربط الناتئ القصير بالحفيرة السندانية.
- الأربطة المطرقية السندانية الوحشية والأنسية: تربط جسم السندان برأس المطرقة.
- الرباط السنداني العلوي: يتواجد أحياناً.



الشكل (٦–٢) يوضح أربطة المطرقة والسندان

٣ – الركابـة Stapes: وهي أصغر عظام جسم الإنسان حيث يبلغ وزنها ٢ مغ تقريباً وقد سميت بهذا الاسم نظراً لشكلها الذي يشبه ركاب الخيل، تشتمل المكونات العظمية للركابة على:

– الرأس Capitulum : أسطواني الشكل يتمفصل مع الناتئ العدسي للسندان ويمكن أن يرتكز جزء من وتر الركابة عليه.

– العنق: وهو قصير جداً.

– سويقتا الركابة: تكون السويقة الأمامية أكثر استقامةً ورقةً وأقصر من السويقة الخلفية هذا ويرتكز وتر الركابة على منطقة غير منتظمة بجانب القسم العلوي من السويقة الخلفية.

تشكل البنى الثلاث السابقة ما يعرف بالبنى العلوية للركابة Superstructures والتي يبلغ ارتفاعها الوسطي ٤,١ ملم والتي تميل عن الناتئ الطويل للسندان بزاوية قدرها ٩٣,٠٣ درجة ±٨,٢٧ درجة كما تبلغ المسافة بين رأس الركابة وقاعدتها ٣,٢٩ ملم ±٠,١٥ ملم ومعدل المسافة على طول النتوء الطويل للسندان ٣,٢١ ملم.

– الثقبة السادة Obturator Foramen: وهي الفتحة بين سويقتي الركابة والتي يمكن أن تغلق أحياناً بغشاء مخاطي لم يتحلل أثناء الحياة الجنينية.

– قاعدة الركابة Footplate: وهي عبارة عن صفيحة عظمية مسطحة ذات شكل بيضوي تقريباً ملائم للنافذة البيضية حيث تمتلك حافة سفلية مستقيمة وحافة علوية مقوسة وتقيس أبعادها ٢,٩٩ ملم طولاً و١,٤٤ ملم عرضاً، ومساحتها ٣,٢ ملم^{٢}، وعادة ما نميز على سطحها الوحشي العرف الركابي والحافة المتطاولة كما أنها تشكل مرتكزاً لسويقتي الركابة، تكون الحركة أعظمية في القسم الأمامي العلوي لقاعدة الركابة وخفيفة جداً في القسم السفلي الخلفي حيث أن سماكة القاعدة في الأمام ٣٠٠ ميكرون في حين تكون سماكتها في الخلف ٥٠٠ ميكرون، كما أن قطر الرباط الحلقي في الناحية الأمامية هو١٠٠ ميكرون أما القطر في الخلف فيبلغ ١٥ ميكرون.

مفاصل العظيمات:

تكون السطوح المفصلية للعظيمات السمعية مبطنة بغضروف مع أو بدون قرص مفصلي ويشكل كل مفصل محفظة حقيقية مؤلفة من أربطة ليفية تربط بين سمحاق العظيمات المتمفصلة.

١ – المفصل السنداني المطرقي:

قرص غضروفي مضاعف تتألف طبقته السطحية من غضروف بدئي مشتق من غشاء زليلي ومشابه للغضروف الكردوسي أما طبقته العميقة فتحوي عظما غضروفياً.

٢ – المفصل السنداني الركابي:

مفصل زليلي غير ارتكازي بين تحدب الناتئ العدسي للسندان والسطح المقعر لرأس الركابة، هذا ويوجد مسافة مفصلية لكن دون غضروف داخل المفصل كما يمكن لوتر الركابة أن يلتصق بالقسم الخلفي للمحفظة المفصلية.

يضيف هذين المفصلين مرونة لنظام النقل بالعظيمات السمعية وبالتالي يسمحان بدرجة من تبدلات الضغط السكوني داخل الأذن الوسطى بدون نقلها للأذن الباطنة (وتحدث مثل هذه التبدلات عند العطاس، والبلع مثلاً) كذلك حركة غشاء الطبل والتي قد تتجاوز الميلليمتر، كذلك تسمح هذه المفاصل بعمل عضلات الأذن الوسطى دون نقلها للعظيمات الأخرى، فتقلص عضلة الركابة مثلاً يزيح الرأس حوالي ٠,١ ملم دون أن يحرك السندان، كذلك موترة الطبلة تسحب رأس المطرقة بمقدار يزيد عن ١ملم دون تأثر الركابة بشكل واضح وذلك بفعل المفصل المطرقي السنداني.

٣ – المفصل الركابي الدهليزي:

عبارة عن نصف مفصل بين قاعدة الركابة والنافذة البيضية Syndesmosis :

- يكون النسيج الليفي الضام للرباط الحلقي متمادياً مع طبقة السمحاق الباطن للوجه الأنسي لقاعدة الركابة ومع السمحاق الظاهر للوجه الطبلي للمحفظة الأذنية وتكون الألياف الرباطية لباطن العظم مستمرةً مع الرباط الحلزوني لقاعدة الحلزون.

- تتواجد المسافات داخل المفصل في ٧٠ % من البالغين وبما أن هذه المسافات غير موجودة عند الأطفال فيعتقد أنها تنشأ كاستجابة للاحتكاك أو الرض أو الضغط.

عضلات الأذن الوسطى:

١ – عضلة الركابة: أصغر عضلة في جسم الإنسان وهي توجد داخل قناة عظمية بالقرب من قناة فالوب العظمية المغطية للعصب الوجهي على الجدار الخلفي لجوف الطبل، وتتألف من ألياف مخططة وغير مخططة تلتقي بوتر يخرج من البروز الهرمي ليرتكز على رأس الركابة أو سويقتها الخلفية ويعصبها العصب الوجهي.

الوظيفة: تزيح الحافة الأمامية لقاعدة الركابة باتجاه الوحشي والحافة الخلفية باتجاه الأنسي ملما يؤدي لإخماد الحركة الناتج عن التحريض السمعي، وبالتالي تحمي الأذن من الأصوات الشديدة المستمرة.

يمكن أن تكون عضلة الركابة مزدوجة أو أن يكون وتر الركابة غائباً عند ١ % من الأشخاص.

٢ – العضلة موترة الطبلة: تتألف من ألياف مخططة وغير مخططة.

المنشأ: تنشأ من ثلاث بنى وهي غضروف نفير أوستاش، والجدران العظمية لنصف القناة التي تحوي ٢ سم من طول العضلة، والقسم القريب من الجناح الكبير للعظم الوتدي.

المرتكز: الألياف الأكثر أنسية من الوتر ترتكز على السطح المقعر للناتئ قوقعي الشكل وهي لا تلعب دوراً ميكانيكياً أما الجسم الأساسي للوتر فيدور ٩٠ درجة للوحشي ليرتكز على السطوح الأنسية والأمامية لعنق وقبضة المطرقة.

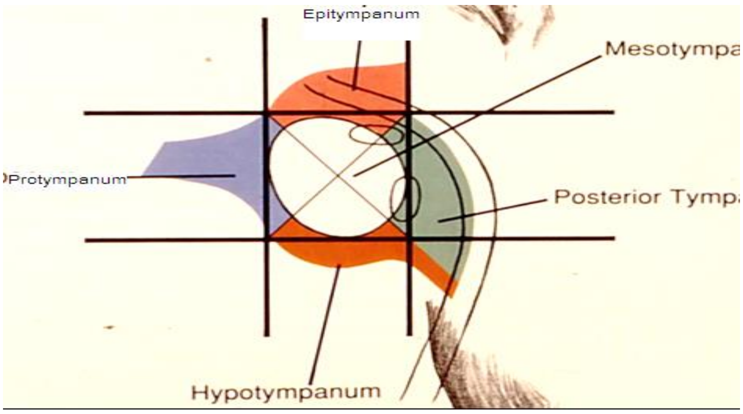
التعصيب: العصب مثلث التوائم عبر عصب الجناحية الأنسية.

الوظيفة: تزيح قبضة المطرقة للأنسي بحيث تنقص مطاوعة غشاء الطبل والسلسلة العظمي، وتفتح نفير أوستاش عند ارتفاع الضغط داخل الأذن الوسطى والناجم عن حركة غشاء الطبل للأنسي.

فراغات وجدران الأذن الوسطى:[٤،٥] الشكل (٧–٢)

جوف الطبل عبارة عن حجرة غير منتظمة يبلغ حجمها ١ – ٢ مل تتوضع ضمن العظم الصدغي في مستوى سهمي حيث يحدها القسمين الصدفي والطبلي من الوحشي والقسم الصخري من الأنسي ويتصل بالأمام مع البلعوم الأنفي عبر نفير أوستاش وبالخلف مع الغار الخشائي ويمكن أن نقسم الأذن الوسطى إلى:

- جوف الطبل بالخاصة Mesotympanum: وهو القسم الذي يقع أنسي غشاء الطبل تماماً ضمن حدود الحلقة الطبلية.
- الردب فوق الطبلة Epitympanum أو العلية Attic: والتي تشكل الامتداد العلوي لجوف الطبل بالخاصة والذي يحوي رأس المطرقة وجسم السندان وناتئه القصير.
- الردب تحت الطبلة Hypotympanum: ويقع تحت مستوى الحلقة الطبلية.
- الردب خلف الطبل والردب أمام الطبل Pro and Pretympanum.



الشكل (٧-٢) أقسام الأذن الوسطى

يمتلك جوف الطبل الأبعاد التالية: القطر الأمامي الخلفي ١٥ ملم، القطر العمودي ١٥ ملم، القطر المعترض: بمستوى الردب فوق الطبلة ٦ ملم وبمستوى السرة ٢ ملم وبمستوى الردب تحت الطبلة ٤ ملم.

أرض جوف الطبل (الجدار الوداجي):

عبارة عن سطح ضيق جداً وغير منتظم يقع أسفل مستوى مجرى السمع بقليل وتتشكل هذه الأرضية من صفيحة عظمية تفصل جوف الطبل عن بصلة الوداجي فإذا كانت هذه البصلة صغيرة فإن سماكة الأرضية قد تصل حتى ٨-١٠ ملم وعندها ربما تحوي هذه

الأرضية على ما يسمى بالخلايا الهوائية تحت الطبلة وبالمقابل إذا كان حجم بصلة الوداجي كبيراً (تنوع تشريحي) فإن الأرضية عندها يمكن أن تتبارز ضمن جوف الطبل وربما بدون جدار عظمي بحيث تفصل المخاطية فقط جوف الطبل عن الوريد الوداجي الباطن(انكشاف بصلة الوداجي).

الجدار الخلفي(الجدار الخشائي):

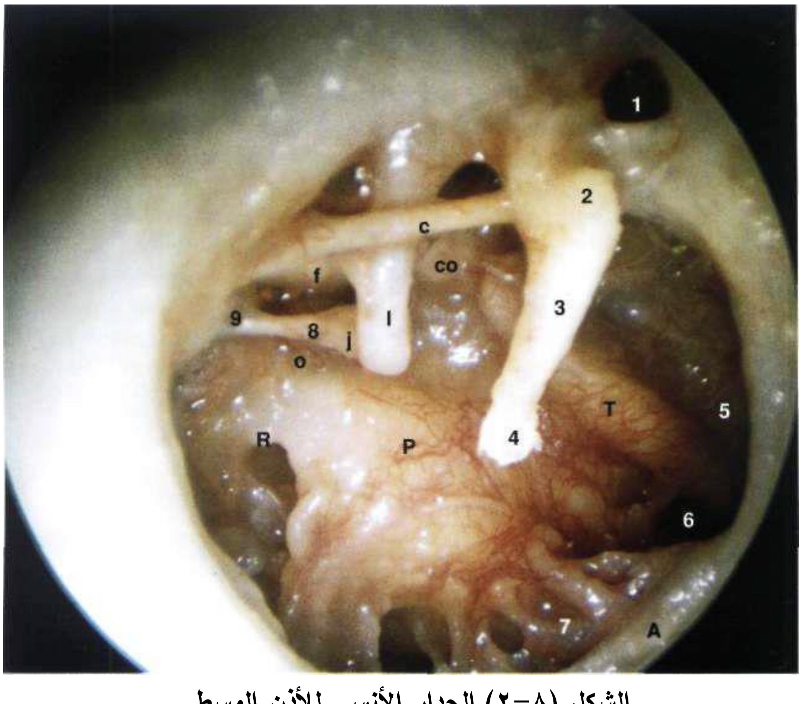
جدار له شكل مثلثي رأسه للأسفل قاعدته للأعلى وفي قسمه العلوي وبمستوى الردب فوق الطبلة(Attic) يقع مدخل الغار كما يضم الجدار الخلفي العناصر التشريحية التالية:

- **الناتئ الهرمي** Pyramidal Eminenc: يتوضع تحت مدخل الغار ويرتكز وتر الركابة على قمته.
- **مدخل حبل الطبل:** عبارة عن ثقبة صغيرة تقع مباشرة وحشي البروز الهرمي.
- **الردب الوجهي** Facial Recess: فراغ مثلثي الشكل رأسه للأسفل وقاعدته للأعلى يمر أعلاه النتوء القصير للسندان يحده من الأنسي العصب الوجهي (بقطعته الخشائية) ومن الوحشي عصب حبل الطبل ومن الأعلى النتوء القصير للسندان، وله أهمية خاصة إذ يعتبر المدخل الرئيسي للأذن الوسطى عبر الخشاء وذلك في عمليات حج الخشاء وزرع الحلزون (posterior tympanotomy).
- **الحفيرة السندانية:** وهو ردب صغير يقع أعلى الردب الوجهي مباشرة ويحتوي النتوء القصير للسندان.

الجدار الأنسي (التيهي): الشكل(٨-٢)

وهو يفصل الأذن الوسطى عن الداخلية وأهم العناصر التي يحويها هذا الجدار هي:

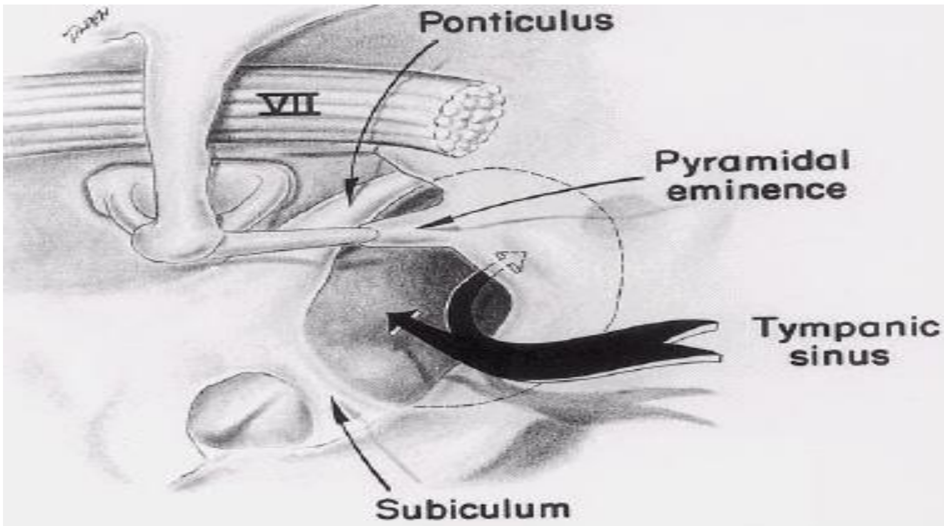
الطنف Promontory: عبارة عن اندفاع عظمي يمثل اللفة القاعدية للحلزون يمتد للأسفل والخلف منه حافة عظمية تدعى الركيزة Subiculum وللأعلى والخلف منه هناك حافة أخرى تمتد من القسم الخلفي للطنف باتجاه الناتئ الهرمي وتدعى الجسير Ponticulus وبذلك تترك الحافتان السابقتان ثلاثة انطباعات(انخفاضات) صغيرة على القسم الخلفي للجدار الأنسي: الشكل (١٠-٢)



الشكل (٢-٨) الجدار الأنسي للأذن الوسطى

i: النتوء الطويل للسندان ٢: النتوء الوحشي للمطرقة ٣: قبضة المطرقة ٤: السرة c: حبل الطبل co: النتوء قوقعي الشكل ٩: النتوء الهرمي f :العصب الوجهي j: المفصل السنداني الركابي R: النافذة المدورة

١. **النافذة المدورة** Round Window: وهي الانطباع السفلي من الانطباعات الثلاثة السابقة يحدها من الأعلى Subiculum ويغطيها غشاء الطبل الثانوي ويمكن أن تكون النافذة المدورة غير مرئية وذلك حسب شكل وحجم كل من الطنف و Subiclum حيث تنفتح على الأذن الوسطى بزاوية متغيرة.



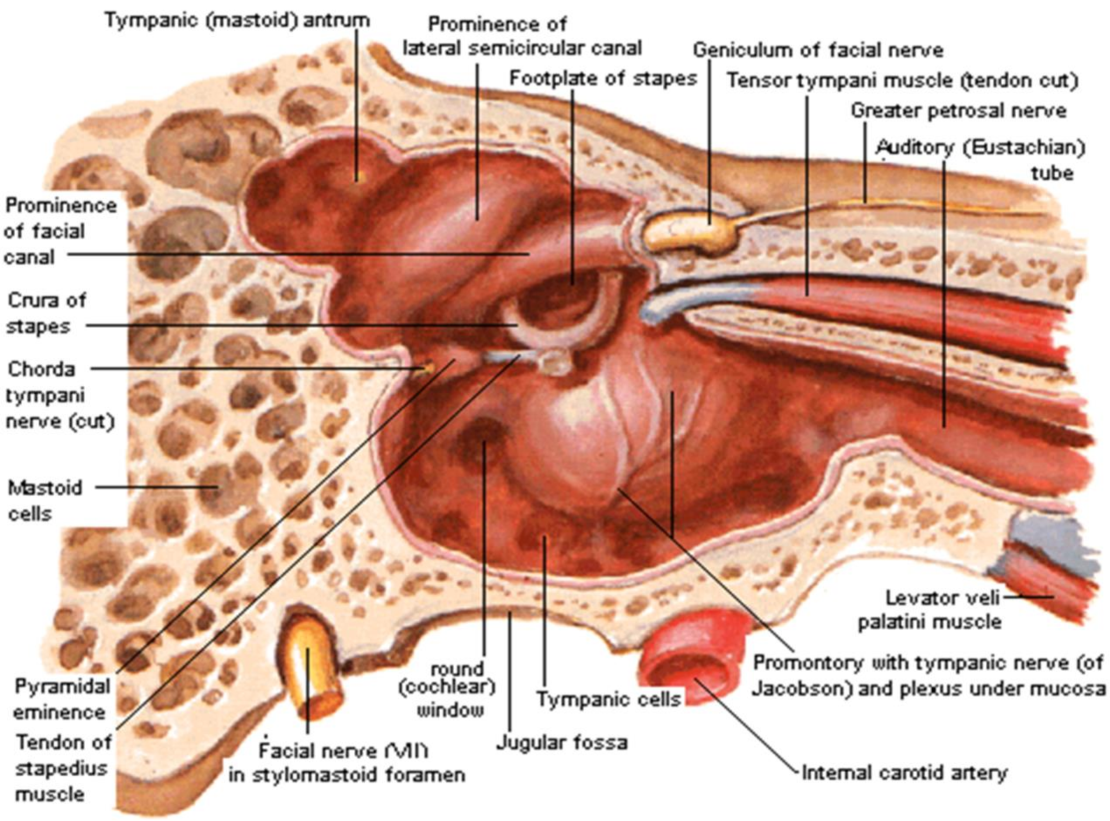
الشكل (٢-٩) الجيب الطبلي

٢. **الجيب الطبلي** Sinus Tympani: وهو يمثل الانطباع المتوسط والخلفي بين Subiculum و Ponticulus عند اتصال الجدارين الخلفي والأنسي للأذن الوسطى ويكون امتداد الجيب الطبلي متغيراً فقد يصل امتداده العلوي حتى القسم الصخري للعظم الصدغي بحيث يكون عندها على علاقة وثيقة بالنهاية المجلية للقناة نصف الهلالية الخلفية والنهاية العلوية للقناة الجانبية، كذلك قد يكون عمقه متغيراً فلدينا الجيب الطبلي الضحل والعميق، وللجيب الطبلي أهمية خاصة في حالات الورم الكولستريني إذ يعتبر من أشيع أماكن بقايا ونكس الورم الكولستريني.

٣. **النافذة البيضية** Oval window: وهي تشكل الانطباع الثالث العلوي فوق الجسير Ponticulus وتسدها قاعدة الركابة مع رباطها الحلقي، وحدودها:

من الأعلى: العصب الوجهي، ومن الأسفل: الطنف والجسير Ponticulus.

ومن الأمام: الناتئ قوقعي الشكل، ومن الخلف: الجيب الطبلي والناتئ الهرمي.



الشكل (١٠-٢) الجدار الأنسي للأذن الوسطى والعلية تظهر البروزات والانخفاضات

بروز القناة نصف الهلالية الجانبية: والذي يتوضع عالياً في القسم الخلفي من الجدار الأنسي في منطقة مدخل الغار وتُشير نهايته الأمامية لمحتويات الأذن الباطنة.

بروز قناة العصب الوجهي: يقع فوق الحافة الخلفية للطنف والنافذة البيضية للأسفل مباشرة وبشكل مواز لبروز القناة الهلالية الجانبية حيث يسير العصب الوجهي على الأغلب أفقياً عبر النصف الخلفي للجدار الأنسي بقطعته الطبلية ثم يدور ليدخل الجدار الخلفي بقطعته الخشائية.

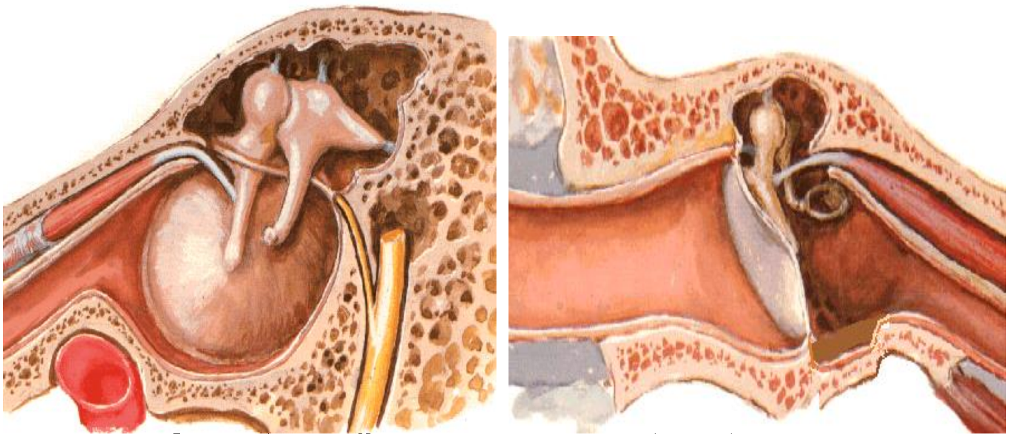
٤. **الناتئ قوقعي الشكل:** يقع في القسم العلوي الأمامي من الجدار الأنسي وهو يشكل النهاية المقوسة لنصف القناة العظمية الخاصة بالعضلة موترة الطبلة وبداية القطعة الأفقية للعصب الوجهي.

الجدار الوحشي (الغشائي): الشكل(١١-٢)

يشكل غشاء الطبل القسم الأكبر منه في حين تشكل الصفيحة العظمية المشتقة من صدفة العظم الصدغي والمعروفة بالترس Scutum القسم المتبقي والمتوضع فوق غشاء الطبل والتي تشكل الجدار الوحشي للعلية.

الجدار الأمامي (السباتي):

عبارة عن حاجز عظمي رقيق جداً يفصل الأذن الوسطى عن قناة السباتي ويحوي على عدة ثقوب تسمح للأوعية والأعصاب بدخول جوف الطبل كما يحتوي القسم العلوي لهذا الجدار على منطقة(قناة) خروج العضلة موترة الطبلة وللأسفل منها تماماً الفتحة الطبلية لنفير أوستاش.



الشكل(١١-٢) الجدار الوحشي والعلوي للأذن الوسطى والعلية

الجدار العلوي (سقف الأذن الوسطى): الشكل (١١-٢)

صفيحة عظمية رقيقة تدعى بالسقيف الطبلي Tegmen Tympani تفصل الردب فوق الطبلة Attic عن جوف القحف (سحايا الحفرة المتوسطة) ويعترض هذه الصفيحة الدرز الصخري الصدفي Tympanosquamous Fissure الذي يكون موجوداً عند ٥٠ % من البالغين كما تحتوي الصفيحة أيضاً على ثقبة صغيرة تمر منها الأعصاب والأوعية.

الطيات المخاطية للأذن الوسطى: الشكل (١٢-٢)

تحوي الأذن الوسطى على طيات أو جيوب عديدة ناجمة عن انعكاس المخاطية وأهما:

الطية المطرقية الأمامية: تتشكل من انعكاس المخاطية فوق الرباط المطرقي الأمامي وعصب حبل الطبل وهي تغلف جيباً أعمى هو الجيب الأمامي لفون ثروليش.

الطية المطرقية الخلفية: وهي تغلف الشدفة الخلفية لحبل الطبل.

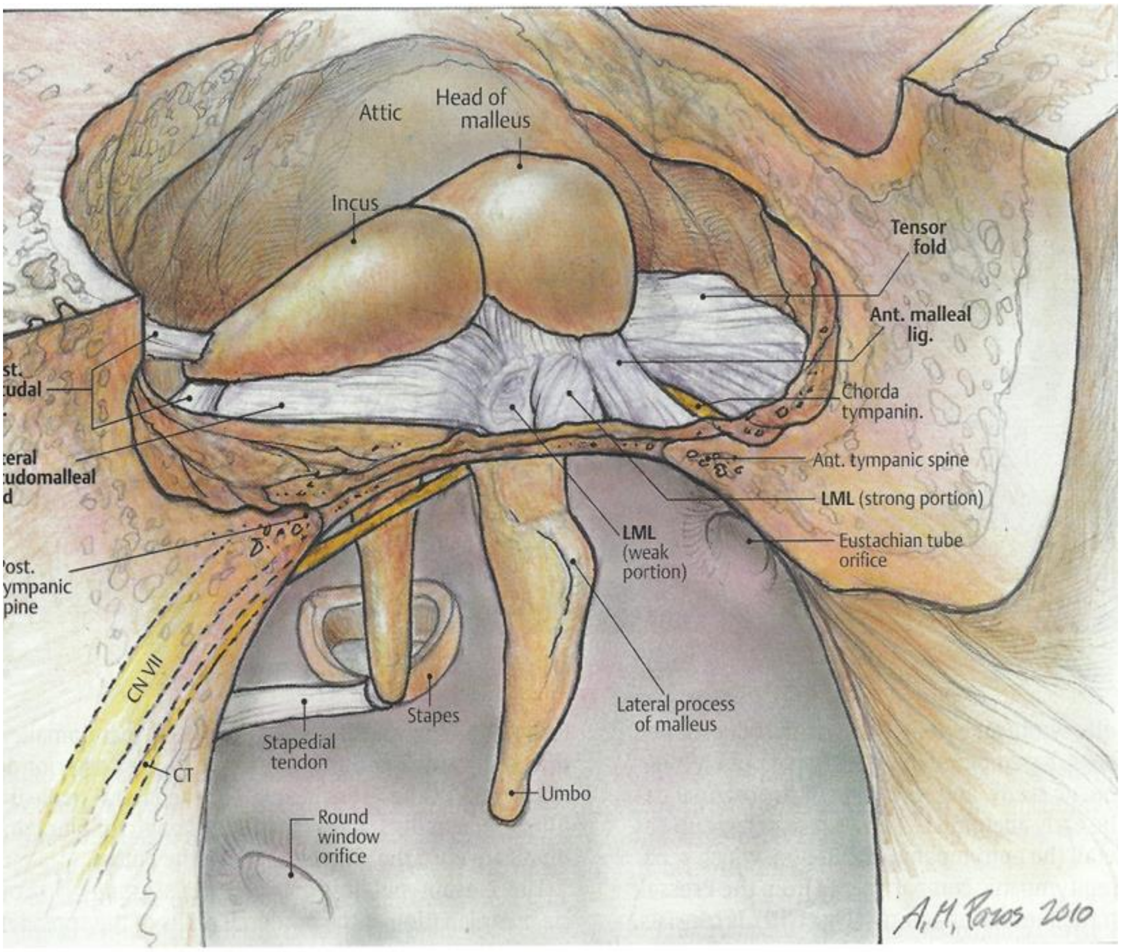
الطية السندانية: تتشكل من الامتداد السفلي للمخاطية من سقف جوف الطبل والذي يغطي جسم السندان وناتئه القصير.

الطية الركابية: تتألف من المخاطية التي تغلف الركابة متضمنة الثقبة السادة.

للطيات وخاصة المطرقية دوراً هاماً في تحديد امتداد انتانات الأذن الوسطى.

الجيوب داخل جوف الطبل:

- جيب بروساك Prussak`s space:[١] وهو فراغ مثلثي المقطع يحده من الوحشي الجزء الرخو من غشاء الطبل، ومن الأسفل الناتئ الوحشي للمطرقة ومن الأعلى الطية المطرقية الوحشية التي تمر من الترس Scutum إلى عنق المطرقة، ولهذا الجيب أهمية خاصة في حالات الجيوب الانسحابية وتشكل الورم الكولستريني.
- جيبا فون ترولتشس Von Troltsch Sinuses:[١] وهما جيبان مجاوران لقبضة المطرقة تحت مستوى الناتئ الوحشي، يتحدد الجيب الأمامي من الخلف بالجزء العلوي من قبضة المطرقة ومن الوحشي بالقسم المشدود من غشاء الطبل ومن الأنسي بالطية المطرقية الأمامية، أما الجيب الخلفي فيحده من الأمام الجزء العلوي لقبضة المطرقة ومن الوحشي غشاء الطبل ومن الأنسي الطية المطرقية الخلفية، ليس لهذين الجيبين أهمية سريرية محددة.



الشكل (٢-١٢) أربطة وطيات الأذن الوسطى

تروية الأذن الوسطى:[١]

تتلقى الأذن الوسطى أوعيتها عبر عدد من الشرايين الصغيرة المتفرعة من السباتي الظاهر أو فروعه وهنالك فرع واحد من السباتي الباطن كما يظهره الشكل (٢-١٣) ويوضح الشكل (٢-١٤) تروية العظيمات السمعية من الفروع المغذية للأذن الوسطى:

١ – الشريان الطبلي الأمامي: فرع الشريان الفكي يتوزع ضمن القسم الأمامي من جوف الطبل بما فيه السطح الأنسي لغشاء الطبل ويدخل جوف الطبل عبر الدرز الطبلي الصخري.

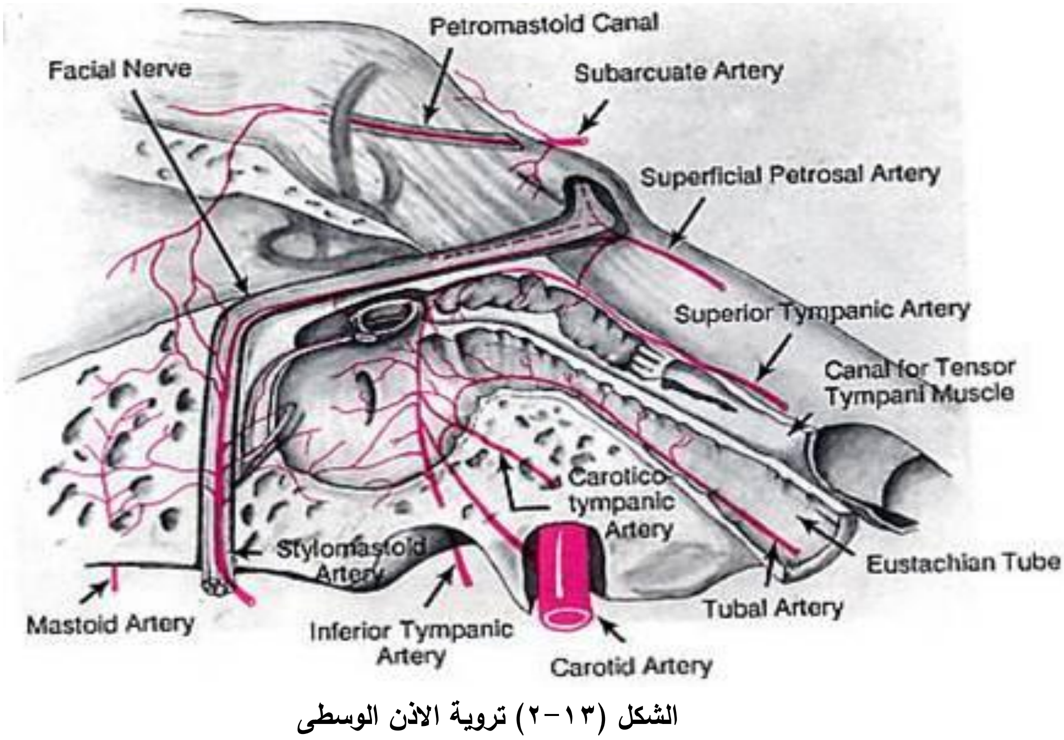
٢ – الشريان الإبري الخشائي: فرع الأذني الخلفي أو القذالي وهذا الشريان يدخل قناة العصب الوجهي ويعطي الشريان الطبلي الخلفي الذي يدخل جوف الطبل برفقة حبل الطبل.

٣ – الشريان الطبلي السفلي: يتفرع من البلعومي الصاعد فرع السباتي الظاهر وهو يرافق الفرع الطبلي(عصب جاكبسون) للعصب التاسع.

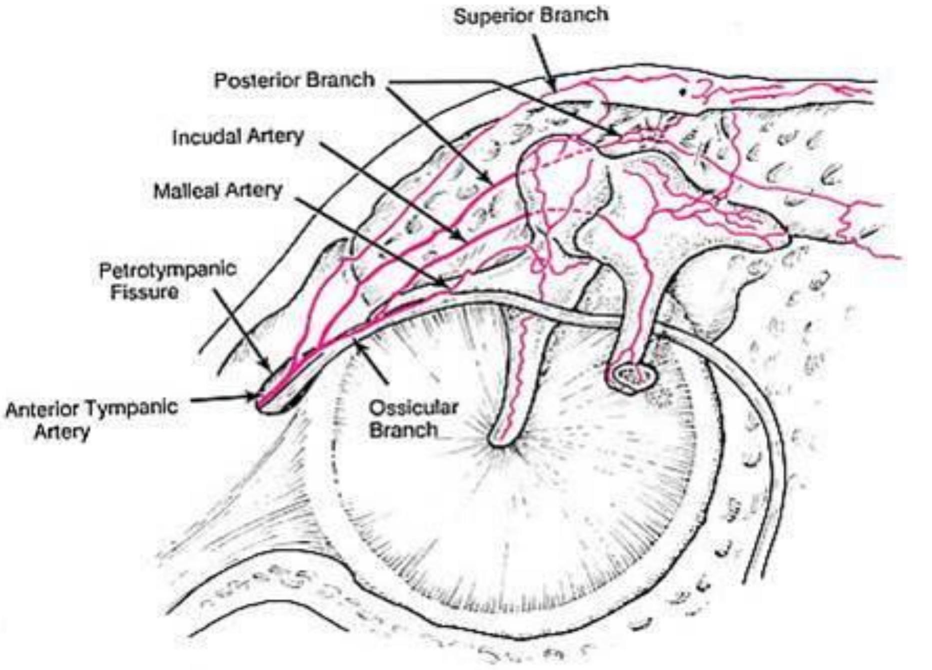
٤ – الشريان الصخري السطحي والطبلي العلوي: فرعا السحائي الأوسط، الأول يجري في قناة الوجهي لمسافة قصيرة ثم يثقب سقف الطبل ليدخل جوف القحف والآخر يدخل عبر الدرز الصخري الصدفي.

٥– الشريان الحلقي الطبلي: **فرع السباتي الباطن** ويمر من القناة السباتية إلى جوف الطبل عبر صفيحة عظمية رقيقة، ويكون العود الوريدي موازياً للتروية الشريانية وينتهي في الجيب الصخري العلوي والضفيرة الوريدية الجناحية.

إن أكثر الشذوذات الشريانية ملاحظة هو بقاء الشريان الركابي الذي يعتبر بقية جنينيه للشريان اللامي وهو يلاحظ بنسبة ١ / ٥٠٠٠ – ١ / ١٠٠٠٠ أذن، ومنشؤه السباتي الباطن، ويمر هذا الشريان عبر أرض الأذن الوسطى ليصل القسم الخلفي للطنف حيث يسير للأعلى ضمن قناة عظمية وبعدها يمر عبر الثقبة السادة بين سويقتي الركابة ليدخل قناة فالوب عبر ضياع بالقرب من الناتئ القوقعي بعدها يعبر إلى الحفرة القحفية المتوسطة.



الشكل (١٣–٢) تروية الاذن الوسطى



الشكل (٢-١٤) يظهر تروية العظيمات السمعية

تعصيب الأذن الوسطى:

العصب الرئيسي للأذن الوسطى هو الفرع الطبلي للعصب البلعومي اللساني والمعروف باسم عصب جاكبسون الذي يدخل جوف الطبل من خلال ثقبة صغيرة تتوضع على صفيحة رقيقة تفصل الثقبة الوداجية عن الفوهة الخارجية للقناة السباتية وبعد دخوله جوف الطبل مباشرة يشكل الضفيرة الطبلية داخل مخاطية الطنف ويكون القسم الأكبر من أليافها حسياً مع بعض الألياف نظيرة الودية التي لا عمل لها داخل جوف الطبل كما تتلقى الأذن الوسطى أيضاً أليافاً ودية من الضفيرة السباتية حيث تدخل جوف الطبل برفقة الشريان الطبلي الحلقي ويكون لها تأثير مقبض وعائي وهناك عصب حبل الطبل الذي يمر بين قبضة المطرقة والناتئ الطويل للسندان ويغادر جوف الطبل عبر الدرز الصخري الطبلي دون أن يكون له أية وظيفة واضحة في الأذن الوسطى وأيضاً هناك عصب موترة الطبلة وعصب الركابة الذي ينشأ من القسم العمودي لقناة العصب الوجهي.

نفير أوستاش:[٣]

أنبوب يصل جوف الأذن الوسطى مع البلعوم الأنفي، وهو يلعب دور جوهري في تهوية وإمراضية الأذن الوسطى، يمتد من الفوهة الطبلية الموجودة على الجدار الأمامي للأذن الوسطى حتى فوهة البلعوم الأنفي الموجودة خلف النهاية الزيلية للقرين السفلي Torus

Tubarius، يبلغ طوله عند البالغ بين ٣٠-٤٠ ملم، ويميل عن الأفق بزاوية ٤٥ درجة، ويكون اتجاهه مائلا للأسفل والإنسي والأمام من الفوهة الطبلية للفوهة البلعومية.

تكون الفوهة البلعومية أخفض بحوالي ٢٥ ملم عن الفوهة الطبلية عند البالغ، ويكون النفير عند الأطفال أقصر وأعرض وأكثر أفقية منه عند البالغ حيث زاوية الميلان عن الأفق ١٠ درجة وهذا ما يفسر شيوع التهابات الأذن الوسطى عند الأطفال.

يتألف نفير أوستاش بنيويا من قسم عظمي وقسم غضروفي، يشكل القسم الغضروفي الثلثين الإنسيين، لكنه لا يتشكل من حلقة غضروفية كاملة(غضروفي غشائي)، حيث يتشكل القسم السفلي للجدار الوحشي والجدار السفلي للنفير من نسيج ليفي ويكون على علاقة وثيقة مع العضلتين الرافعة والموترة لشراع الحنك، بينما يشكل القسم العظمي للنفير الثلث الوحشي، ويكون أعرض ما يمكن عند الفوهة الطبلية ويضيق تدريجيا حتى البرزخ حيث اتصال القسم العظمي مع القسم الغضروفي للنفير.

يجاور القسم العظمي للنفير الشريان السباتي من الناحية الأنسية والحفرة الوداجية من الناحية السفلية.

التروية الشريانية لنفير أوستاش:

. الفروع البلعومية للشريان الفكي الباطن والشريان البلعومي الصاعد.

. شريان حنكي صاعد (فرع من الشريان الوجهي).

. الفرع الطبلي العلوي للشريان السحائي الأوسط.

. شريان القناة الجناحية (فرع من الشريان الفكي الباطن).

. الشريان النفيري (فرع من الشريان السحائي اللاحق).

تنزح أوردة نفير أوستاش إلى الضفيرة الوريدية الجناحية.

تنزح الأوعية اللمفاوية إلى العقد خلف البلعوم والعقد الرقبية العميقة.

تعصيب نفير أوستاش:

. يعصب عصب حبل الطبل والعصب الفكي السفلي الجدار الوحشي.

. تعصب الفوهة البلعومية لنفير اوستاش بالعصب القحفي التاسع وبالعصب الفكي عن طريق الفرع البلعومي للعقدة الجناحية الحنكية.

عند الراحة يكون نفير اوستاش مغلق بسبب توافق الآليات الفاعلة التي تتضمن: مرونة غضروف النفير وضغط الأنسجة المجاورة.

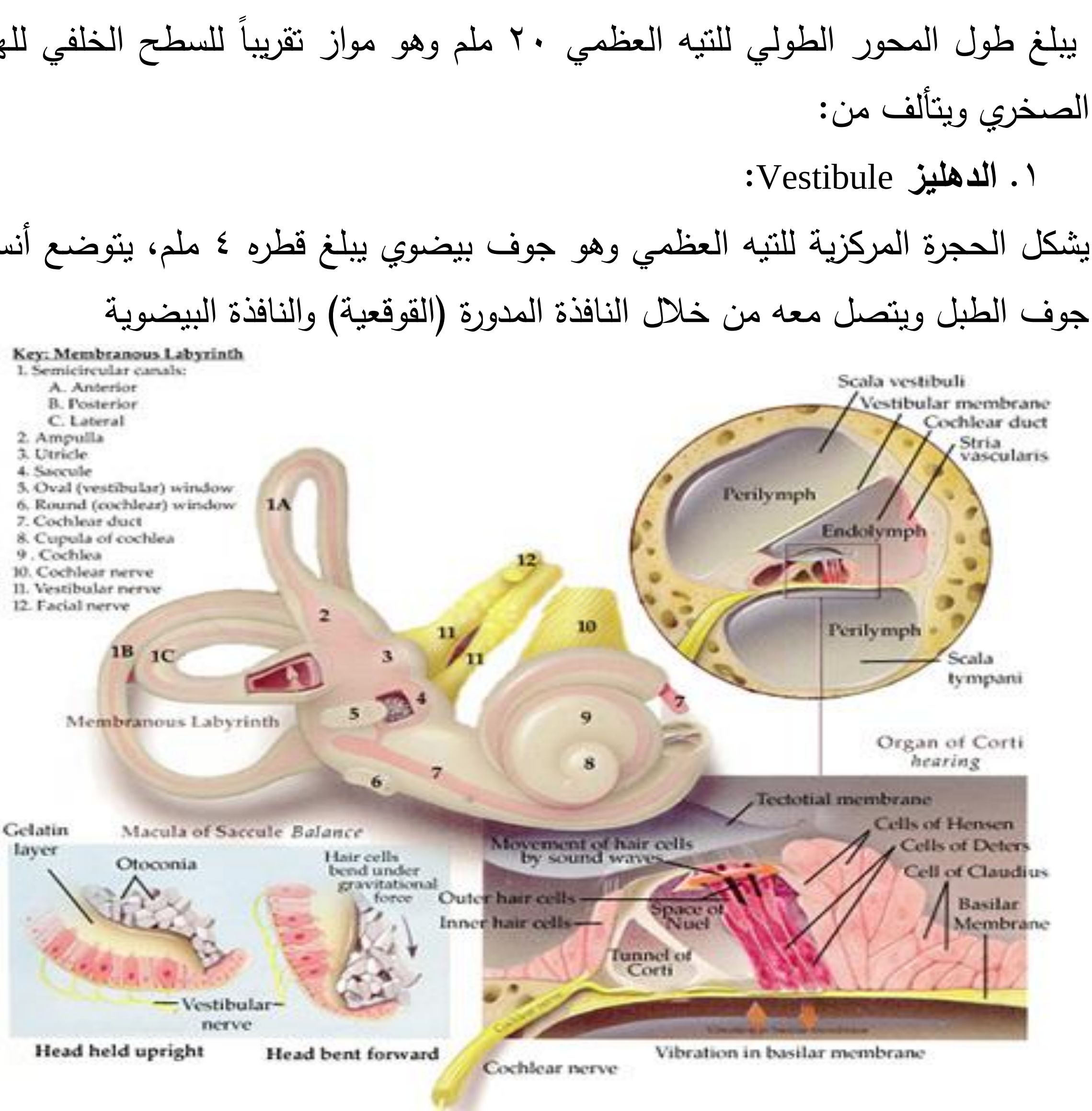
ثالثاً: الأذن الباطنـة Inner Ear:[١،٣،٤،٥] (الشكل ١٥-٢)

ً١ - التيه العظمي Bony Labyrinth:

يبلغ طول المحور الطولي للتيه العظمي ٢٠ ملم وهو مواز تقريباً للسطح الخلفي للهرم الصخري ويتألف من:

١. **الدهليز** Vestibule:

يشكل الحجرة المركزية للتيه العظمي وهو جوف بيضوي يبلغ قطره ٤ ملم، يتوضع أنسي جوف الطبل ويتصل معه من خلال النافذة المدورة (القوقعية) والنافذة البيضوية



الشكل (١٥-٢) تشريح الأذن الباطنة

(الدهليزية) ويتوضع على الجدار الأنسي والخلفي للدهليز ثلاث ردوب:

١. الردب الإهليلجي الذي يحتوي القريبة ويتوضع في الأعلى والخلف.

٢. الردب الكروي الذي يحتوي الكييس ويتوضع في الأسفل والأمام.

٣. الردب القوقعي الذي يتوضع في الأسفل والخلف على الجدار الأنسي والذي يحتوي على البداية القاعدية للقناة القوقعية.

- العرف الدهليزي: وهو ارتفاع مائل بين الردبين السابقين(الكروي والإهليلجي) والذي يكون مثقوباً من الخلف ويشكل حداً للردب القوقعي من أجل النهاية القاعدية للقناة القوقعية.

- القناة الدهليزية: التي تحتوي على قناة اللمف الباطن ووريد القناة الدهليزية والتي تفتح على السطح السفلي الخلفي للهرم الصخري في الحفرة القحفية الخلفية في منطقة تدعى Operculum.

٢. **القوقعة** Cochlea:

عبارة عن قناة حلزونية تتوضع أمام وأسفل الدهليز بطول ٣٢ ملم تدور دورتين ونصف الدورة حول محور عظمي مركزي يدعى العماد Modiolus بشكل مخروط قاعدته ٩ ملم ويبلغ ارتفاعه العمودي ٥ ملم وتتوضع قاعدته على الوجه الأمامي الوحشي لمجرى السمع الباطن ويمر العصب الحلزوني عبر ما يسمى Area Cribrosa هذا وتتجه ذروة الحلزون للأسفل والأمام والوحشي.

الصفيحة الحلزونية العظمية: عبارة عن رف عظمي منحني يقسم القناة القوقعية جزئياً إلى قناة دهليزية بالأمام وقناة طبلية بالخلف واللتان تتصلان عند ذروة الحلزون بوساطة ثقبة الحلزون Helicotrema.

القناة القوقعية: تبدأ عند القناة الطبلية بمستوى قاعدة الحلزون بالقرب من غشاء النافذة المدورة وهي تنتهي عند السطح السفلي للهرم الصخري بالقرب من الحفرة الوداجية والعصب التاسع.

٣. **القنوات نصف الهلالية** Semicircular Canals: عددها ثلاثة: الأفقية أو الجانبية، العلوية أو الأمامية، الخلفية أو السفلية، وتتوضع خلف الدهليز بمستويات متعامدة مع بعضها البعض، كل منها يشكل تقريباً ثلثي دائرة (٢٤٠ درجة) بالأبعاد التالية:

- القطر (منتصف القناة) ١ ملم عند المجل ٢ ملم.

- طول القناة العلوية ١٥ – ٢٠ ملم.
- طول القناة الأفقية ١٢ – ١٥ ملم.
- طول القناة الخلفية ١٨ – ٢٢ ملم.

دروز وشقوق التيه العظمي:

الدرز الطبلي السحائي (درز هرتل):

يقع بين النافذة المدورة وسحايا الحفرة الخلفية ويسير بشكل موازي للقناة القوقعية، يتشكل أثناء الحياة الجنينية وربما يبقى دائماً عند البالغين.

الشق قبل النافذة Fossula ante Fenestram:

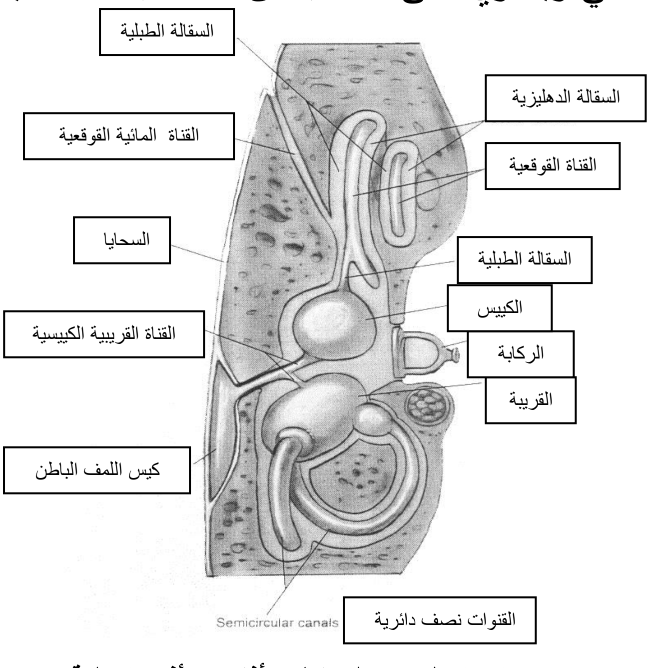
يقع بين الدهليز أمام النافذة البيضية وسمحاق جوف الطبل بالقرب من الناتئ القوقعي وهو يتشكل أثناء إعادة ارتشاف ما قبل الغضروف.

الحفيرة بعد النافذة Fossula post Fenestram:

عبارة عن انغماد النسيج حول الأذن داخل المحفظة الأذنية خلف النافذة البيضية وتمتد تقريباً لحوالي الثلث الأخير للقناة الجانبية.

٢ً – التيه الغشائي Membranous Labyrinth: الشكل(١٦–٢)

يقع داخل التيه العظمي ويحتوي على لمف باطن محاط بلمف محيطي، ويتألف من:



الشكل (١٦–٢) مقطع أفقي بالأذن الباطنة

القناة القوقعية الغشائية:

قناة بشروية حلزونية الشكل تجري بين الصفيحة الحلزونية العظمية داخلاً والجدار العظمي للحلزون خارجاً ويحدها من جهة الغشاء القاعدي الذي يفصلها عن سقالة الطبلة ومن الجهة الأخرى غشاء رايسنر الذي يفصلها عن سقالة الدهليز وفي داخل القناة القوقعية يجري اللمف الباطن.

تتوضع على الغشاء القاعدي العناصر السمعية الحساسة ضمن تشكيل يسمى **عضو كورتي** الذي يحتوي في منتصفه نفق كورتي وتتوضع على جانبي الأخير الخلايا المشعرة الحساسة التي تتألف من صف واحد من الخلايا الداخلية كأسية الشكل والتي تحوي ذراها ١٢٠ هدباً مجسماً وثلاثة إلى أربعة صفوف من الخلايا الخارجية أسطوانية الشكل والتي تحوي ذراها ١٤٨ هدباً مجسماً وتدعم هذه الخلايا بالخلايا المغذية والداعمة ويلامس الخلايا الحسية المشعرة في عضو كورتي غشاء يدعى الغشاء السقفي (اللامس) وفي الجدار الوحشي لعضو كورتي توجد تشكيلات غدية تدعى الطبقة الوعائية يعتقد أنها مصدر اللمف الباطن.

القريبة Utricle:

عبارة عن أنبوب إهليلجي يتوضع ضمن الردب الإهليلجي ومثبت في مكانه ضمن الدهليز بعناصر من العصب القريبي وألياف مجدولة من نسيج ليفي، تمتد قناة القريبة من الوجه السفلي للقريبة وتشكل مع قناة الكييس قناة اللمف الباطن وتكون لطخة القريبة ذات توضع أفقي.

الكييس Saccule:

عبارة عن كيس إهليلجي مسطح يتوضع في الردب الكروي ويتثبت في مكانه ضمن الدهليز بوساطة نسيج ضام مع عناصر من عصب الكييس وتكون لطخة Macula الكييس ذات توضع عمودي.

تحوي لطخة كل من القريبة والكييس على خلايا مشعرة أشعارها بتماس مع مادة هلامية تحوي ذرات ثقيلة من أملاح كلسية تسمى **الرمال الأذنية** (Otoliths (otoconia وهي بثقلها تجعل الطبقة الهلامية تطبق ضغطاً على أشعار الخلايا الحساسة.

القنوات نصف الهلالية:

ثلاث قنوات غشائية تمر على طول الجدران الخارجية للقنوات نصف الهلالية العظمية وبالتالي فإنها تقع في مستويات متعامدة ، وتتسع نهاية القناة نصف الهلالية لتشكل ما يعرف بالمجل Ampulla الذي يحوي على لطخة تضم العناصر الحساسة للتوازن ضمن تشكيلة تسمى القديح Cupula وتفتح القنوات الثلاث على الدهليز بخمس مجلات بدلاً من ستة حيث تشترك النهاية الخلفية للقناة العلوية مع النهاية العلوية للقناة الخلفية بمجل واحد.

تميل القناة الجانبية زاوية قدرها ٣٠ درجة عن خط الاستواء وتكون القناة الجانبية بإحدى الجهتين بنفس مستوى القناة العلوية بالجهة الأخرى ولذلك أهمية كبيرة من حيث وضعية الرأس والحفاظ على التوازن.

قناة اللمف الباطن:

تتشكل كامتداد لقناتي القريبة والكييس وتتوضع ضمن ثلم على الجدار الخلفي الوحشي للدهليز وتمر عبر القناة الدهليزية إلى كيس اللمف الباطن.

كيس اللمف الباطن:

يشكل نهاية القناة الدهليزية ويتوضع خارجياً على بعد حوالي ١ سم للوحشي والخلف من فتحة مجرى السمع الباطن وعلى بعد ١ سم أسفل الثلم الصخري العلوي وذلك على السطح الخلفي للهرم الصخري ضمن انطباع منحدر يٌعرف Foveate Imprission ويغطى برف عظمي يُعرف بالغطاء Operculum.

القنوات جانب الدهليزية:

عبارة عن قناتين مرافقتين للقناة الدهليزية الرئيسية منها وصفت من قبل كوتانغو عام ١٧٦١ م.

القناة حول الأذن Periotic Duct :

تتوضع ضمن القناة المائية القوقعية Cochlear Aqueduct تربط القناة الطبلية بالفراغ تحت العنكبوتي عبر القناة القوقعية وهي تسمح باتصال اللمف المحيطي بالسائل الدماغي الشوكي في الحفرة القحفية الخلفية وذلك في المسافة تحت العنكبوتية وإن الشبكة الموجودة

داخلها يمكن أن تخمد تغيرات الضغط المفاجئة بين السائل الدماغي الشوكي واللمف المحيطي.

تروية الأذن الباطنـة:

تتروى الأذن الباطنة بشكل أساسي عن طريق شريان السمع الباطن (التيهي) فرع الشريان المخيخي السفلي الأمامي أو أحياناً يتفرع مباشرة من القاعدي.

فروع الشريان التيهي:

- يتفرع إلى الشريان الحلزوني المشترك والشريان الدهليزي الأمامي.
- يتفرع الشريان الحلزوني المشترك إلى الشريان الحلزوني الرئيسي الذي يغذي ثلاثة أرباع الحلزون من ناحية الذروة والعماد أما الفرع الأخر فهو الشريان الدهليزي الحلزوني الذي ينقسم بدوره إلى: الدهليزي الخلفي (يروي الجدران السفلية للقريبة والكييس ومجل الكييس) والشريان الحلزوني الفرعي (يروي قاعدة الحلزون).
- يروي الشريان الدهليزي الأمامي الجدران العلوية للقريبة والكييس ومجل القريبة.

العصب الوجهي:[١،٣]

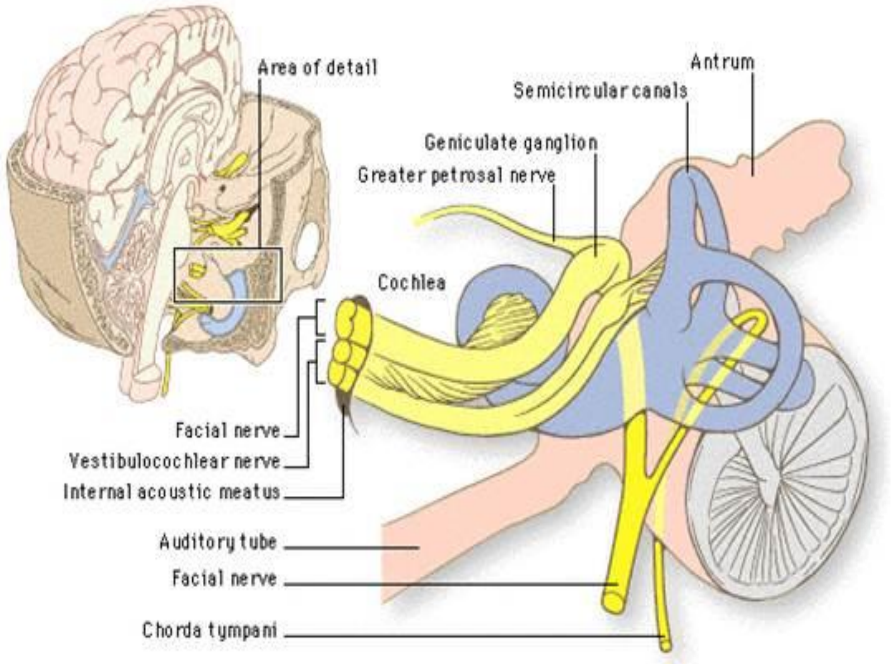
العصب القحفي السابع المسؤول عن تعابير الوجه، ويؤمن التعصيب نظير الودي للأنف والغدد اللعابية والدمعية والتعصيب الحواسي للثلثين الأمامين للسان، مع بعض الوظائف الحسية المحدودة. الشكل(١٧-٢)

يقسم مسير العصب الوجهي إلى ٦ قطع:

١.القطعة داخل القحف Intracranial Segment**:** طولها ٢٣-٢٤ ملم وتمتد من جذع الدماغ إلى مجرى السمع الباطن.

٢.القطعة ضمن الصماخ Meatal Segment: طولها ٨-١٠ ملم وتمتد من قاع مجرى السمع إلى الثقبة الصماخية وفيها يسير العصب الوجهي ضمن مجرى السمع الباطن في الربع الأمامي العلوي، أمام العصب السمعي ثم يسير العصب في المجرى أمام العصب الدهليزي العلوي وأعلى العصب السمعي ثم يخرج من الثقبة الصماخية فوق الناتىء المعترض وأمام العرف العمودي (عرف بيل) Bill,s Bar

ويلتف للأمام (القطعة التيهية) حول اللفة القاعدية للحلزون بينها وبين الدهليز ويعطي العقدة الركبية ثم ينحني للخلف مشكلا زاوية حادة (القطعة الطبلية).



الشكل (٢-١٧) مسير العصب وعلاقته بالأذن الباطنة

٣.القطعة التيهية Labyrinthine Segment: طولها ٣-٥ ملم من الثقبة الصماخية إلى العقدة الركبية وفي هذه القطعة يعطي العصب الوجهي فرعه الصخري السطحي الكبير، وهذه القطعة أضيق منطقة في قناة فالوب ويسميه بعض الباحثين بعنق الزجاجة ويعتقد أن الإصابة في شلل بل تحدث في هذه المنطقة، وإن القطعة التيهيه تدخل ضمنها العقدة الركبية التي تحوي أجسام الخلايا للعصب الذوقي.

٤.القطعة الطبلية Tympanic Segment: طولها ٨-١١ملم من العقدة الركبية حتى الناتىء الهرمي حيث يدور العصب من العقدة بزاوية ٤٠-٨٠ درجة.

٥.القطعة الخشائية Mastoid Segment: طولها ١٠-١٤ ملم من الناتىء الهرمي حتى الثقبة الإبرية الخشائية ويعتقد أن الترتيب الحزمي يحدث في هذه المنطقة. ويخرج من هذه القطعة فوق الثقبة الإبرية الخشائية بـ ٤-٥ ملم عصب حبل الطبل. طول القطعة الخشائية للعصب الوجهي عند الأطفال حتى عمر ١٠سنوات ١٠-١١ملم.

٦.القطعة خارج العظم الصدغي Extratemporal Segment : بعد خروج العصب من الثقبة الإبرية الخشائية يسير للأمام والأسفل ليدخل الوجه الخلفي للغدة النكفية ويقع العصب هنا على البطن الخلفي لذات البطنين، بعد دخول العصب الغدة يعطي عادة فرعين، فرع علوي وجني صدغي وفرع سفلي وجهي رقبي، وحالما يظهر العصب من الوجه الأمامي للنكفة يمكن التعرف على فروعه الخمسة الانتهائية وهي صدغي، وجني، رقبي، شدقي، فكي سفلي (هامشي)، طول القطعة خارج العظم الصدغي قبل التفرع ٢٠ ملم.

للعصب الوجهي ثلاث فروع ضمن العظم الصدغي:

١.الصخري السطحي الكبير:

الذي يخرج من اللفة الأولى وهو أول فرع من العصب الوجهي ضمن العظم الصدغي، يخرج من العقدة الركبية ويسير على أرض الحفرة القحفية المتوسطة ثم يدخل قناة فيديوس Vidian Canal من الأمام، يحمل العصب الصخري السطحي الكبير ألياف نظيرة ودية قبل عقدية لمخاطية الأنف والغدة الدمعية. هذا العصب علامة تشريحية هامة بالنسبة للجراحيين على أرض الحفرة القحفية المتوسطة ويسير تحته السباتي الباطن ضمن القناة السباتية.

٢.فرع عضلة الركابة:

ويخرج من القطعة الخشائية يتوضع للإنسي والأمام من العصب الوجهي.

٣.عصب حبل الطبل:

يخرج أيضا من القطعة الخشائية ولكن ليس له توضع معين لذا لا يمكن أن يعتمد عليه كعلامة لتحديد مسار العصب الوجهي.

٤.فرع إضافي يخرج من القطعة الخشائية أيضا هو عصب حسي لقناة مجرى السمع الظاهر.

عند كشف العصب الوجهي ضمن العظم الصدغي يجب الانتباه لما يلي:

- النتوء قوقعي الشكل والقناة نصف الدائرية الوحشية والنافذة البيضية.
- كلما سار العصب للأسفل أكثر كلما أصبح أكثر خلفية وأكثر ميلاناً للوحشي.

- بعد قناة العصب الوجهي عن الجدار الخلفي لمجرى السمع الظاهر متغيرة فأحياناً تتوضع القناة مباشرة بجانب الجدار وتبعد عنه ١ملم وقد تصل ٢-٤ ملم.
- يوجد ضمن قناة العصب أوعية ونسيج ضام يشغل تقريبا حوالي ٥٠% ن القناة العظمية وتشكل الأوعية والنسيج هذه غمد للعصب وفوقهم سمحاق عظمي Periostium وتحتها غمد العصب.
- السطح الإنسي للعصب الوجهي عادة ملتصق بشدة أكثر مع العظم المجاور يحوي أوعية وقد ينفصل عن جدار الأذن الوسطى الأنسي بمسافة واضحة تشكل جيباً (جيب طبلي عميق نوعاً ما) أو قد يلامس الجدار الأنسي للأذن الوسطى (جيب طبلي ضحل).

الفصل الثالث: لمحة نسيجية عن الأذن[1] Histology

١ – الأذن الظاهرة:

– الصيوان: يتألف من جلد يلتصق بغضروف مرن سماكته ٠,٥ – ٢ ملم ويكون اتصال الجلد وثيقاً في الجزء الوحشي من الصيوان.

– مجرى السمع الظاهر:

القسم العظمي: جلد رقيق ٠,٢ ملم لا يحوي ملحقات جلدية،

القسم الغضروفي: جلد مع نسيج خلوي تحته تبلغ سماكته(٠,٥– ١ ملم) يحوي أجربة شعرية وغدد زهمية وصملاخية (غدد عرقية معدلة).

– غشاء الطبل: طبقة خارجية جلدية متقرنة وسفيه.

طبقة متوسطة ليفية.

طبقة داخلية مخاطية متمادية مع مخاطية جوف الطبل.

٢ – الأذن الوسطى:

وهي مفروشة بمخاطية مكعبة غير مهدبة تتمادى فوق العظيمات ومع فتحة النفير حيث تغدو هنا مخاطية مكعبة مهدبة.

- نفير أوستاش: مخاطية أسطوانية مهدبة مطبقة موهمة مع خلايا غوبلت.
- الخشاء والعلية: مخاطية رصفية غير مهدبة.
- العظيمات: عظام غضروفية يفصل بينها مفصلين زليلين.
- العضلات: تحتوي على ألياف مخططة وغير مخططة.

٣ – الأذن الباطنة:

– التيه العظمي: هو جزء من العظم الخشائي وهو عظم غضروفي.

– التيه الغشائي: قناة اللمف الباطن والجزء الداني من كيس اللمف الباطن: مخاطية أسطوانية مع زغابات، الجزء البعيد من كيس اللمف الباطن: مخاطية مكعبة ملساء.

– القناة القوقعية: مملوءة فقط بنسيج حول الأذن Periotic ولا تحتوي على بنى أخرى.

الفصل الرابع: فيزيولوجـيا الأذن Physiology of the Ear

تقسم الأذن فيزيولوجياً من الناحية السمعية إلى جهازين: جهاز ناقل للقدرة الصوتية ويشمل الأذن الخارجية وغشاء الطبل والعظيمات وسوائل الأذن الباطنة وجهاز مستقبل للقدرة السمعية ويشمل عضو كورتي والعصب الحلزوني واتصالاته العصبية المركزية.

أولاً: الجهاز الناقل للصوت:

ينتقل الصوت للأذن الباطنة بوساطة واحدة من الطرق الثلاث:

١- عن طريق عظيمات السمع من غشاء الطبل إلى النافذة البيضية وهو الطريق الرئيسي في نقل السمع.

٢- طريق مباشر عبر الأذن الوسطى إلى النافذة المدورة عبر انثقاب واسع في غشاء الطبل.

٣- عن طريق اهتزاز عظام القحف ومنها إلى الأذن الباطنة كما يحدث أثناء انتقال اهتزازات صوت المتكلم ذاته أو عند تطبيق الرنانة على الرأس وهنا يصل الصوت للأذن الباطنة عن طريق ثلاث مسارات عبر الأذن الباطنة مباشرة بإحداث تغيرات في ضغط سوائل الأذن الباطنة أو عبر عظيمات السمع ثم للأذن الباطنة وجزء منه عبر مجرى السمع وغشاء الطبل.

1- وظيفة الأذن الظاهرة:[٤،٦]

يعد الصيوان قليل الأهمية من حيث زيادة شدة الصوت الوارد إنما الأهم هو عمله في تعيين مصدر الصوت وذلك بالاستفادة من الفاصل الزمني القصير في وصول الصوت للأذنين أما إذا كان المصدر الصوتي يقع أمام الشخص أو خلفه تماماً بحيث يصل إلى الأذنين معاً في وقت واحد فإن تعيين مصدر الصوت يكون باختلاف الظل الصوتي الذي يعطيه الصيوان للصوت الوارد، كما يقوم الصيوان بتجميع الاهتزازات الصوتية عبر تضاريسه وتحويلها إلى مجرى السمع الظاهر الذي يوجه الاهتزازات نحو غشاء الطبل ويقوم بتضخيمها حيث قد يبلغ الكسب الذي تضيفه الأذن الظاهرة للشدة الصوتية حتى ٢٠ ديسيبل عند التواتر ٢٥٠٠هرتز فقط للأصوات الصادرة مقابل الأذن ويقل الكسب في

التواترات الأعلى و لأخفض وينعدم الكسب السمعي في الأصوات القادمة من الاتجاه المعاكس للأذن وتكون شدته أخفض من شدة المصدر.[٦]

عندما تصل الاهتزازات إلى غشاء الطبل ينعكس قسم منها ويمر قسم آخر إلى الأذن الوسطى ليصل عبر الهواء إلى النافذة المدورة وقسم ثالث يدخل الأذن الوسطى ويصل للنافذة البيضية عن طريق العظيمات السمعية وهو القسم الأكثر أهمية بالنسبة للسمع.[٥]

2- وظيفة الأذن الوسطى: ولها ثلاث وظائف:

أولاً: نقل الصوت من الأذن الظاهرة إلى الباطنة:[٦] الصوت في البدء هو اهتزازات هوائية (أمواج صوتية) تتحول بفعل غشاء الطبل والعظيمات إلى اهتزازات ميكانيكية تتحول بدورها وبفعل سوائل الحلزون إلى إشارات كهربائية كيماوية ثم إشارات عصبية في عضو كورتي تنتقل عبر العصب الحلزوني إلى القشر الدماغي.

تحوي الطبقة المتوسطة لغشاء الطبل المشدود على نوعين من الألياف دائرية وشعاعية تتوزع في ثلاث مناطق من الغشاء:

- مركزية: حول السرة قطرها ٢ – ٣ ملم تتحرك للأمام والخلف.
- محيطية: تحيط بحوية غشاء الطبل بقطر ٤ ملم وحركتها مفصلية.
- متوسطة: بين المنطقتين السابقتين بقطر١ – ٢ ملم وهي الأكثر حركة ولحركتها نوعان: حركة تموجية وحركة ذات اهتزاز مقطعي تشاهد في التواترات العالية أكبر من ٢٤٠٠ هرتز.

يساعد على حركة غشاء الطبل عند وصول الاهتزازات إليه وجود الهواء ضمن الأذن الوسطى (لذا ينقص السمع عند سوء وظيفة نفير أوستاش) وكذلك مرونة غشاء الطبل كما يقوم غشاء الطبل بفعل واق وحاجب للاهتزازات من الوصول للنافذة المدورة مباشرة وبالتالي يزيل التأثير الانعكاسي لوصول الصوت إلى النافذتين المدورة والبيضية بأن واحد وهذا ما يعرف بفرق الصفحة Phase Difference الذي يكون صغيراً في الأذن الطبيعية ويعادل ٤ ديسيبل فقط، وبما أن قبضة المطرقة والناتئ الأمامي تنغرس في غشاء الطبل فإن الاهتزاز الأعظمي ينتقل من الأخير باتجاه العظيمات اعتباراً من المطرقة.[٦،٧]

العظيمات السمعية: تنقل العظيمات السمعية الاهتزازات الصوتية وفق ثلاثة محاور حركية:

١- المحور الطبلي العظمي: يتألف من غشاء الطبل والمطرقة والسندان ويسمى بمجموعة Blac ومحور الدوران هنا أفقي يمر من الرباط الأمامي للمطرقة والنتوء القصير للسندان.[٦]

٢- المفصل السنداني الركابة (وهو أسهل مفصل يتعرض للخلع بعكس المفصل السنداني المطرقي الذي يتحرك بصعوبة).

٣- الركابة: تهتز الصفيحة القاعدية للركابة وفق أحد محورين وذلك حسب شدة الصوت:

أ- محور شاقولي أو عمودي مركزه الناحية الخلفية لقاعدة الركابة حيث أن الحركة حوله تكون أمامية خلفية حيث تهتز النهاية الأمامية للقاعدة أكثر من النهاية الخلفية هذا في الأصوات العادية وذلك لتثبت النهاية الخلفية للقاعدة بشكل أكبر من النهاية الأمامية بوساطة الرباط الحلقي (نمط الحركة هنا بيستوني).[٧]

ب- في الأصوات العالية يتحول محور الحركة العمودي إلى محور أفقي وتصبح الحركة البستونية اهتزازية من جانب إلى آخر نتيجة قلب المحور بفعل الرباط الحلقي وتقلص عضلة الركابة واختلاف سماكة القاعدة وثخانة الرباط الحلقي.

تكون العظيمات السمعية مع غشاء الطبل أكثر فعالية في نقل الأصوات التي يتراوح تواترها بين ٥٠٠ – ٣٠٠٠ هرتز.

ثانياً: المعاوضة عن الضياع الصوتي: الشكل(١-٤)

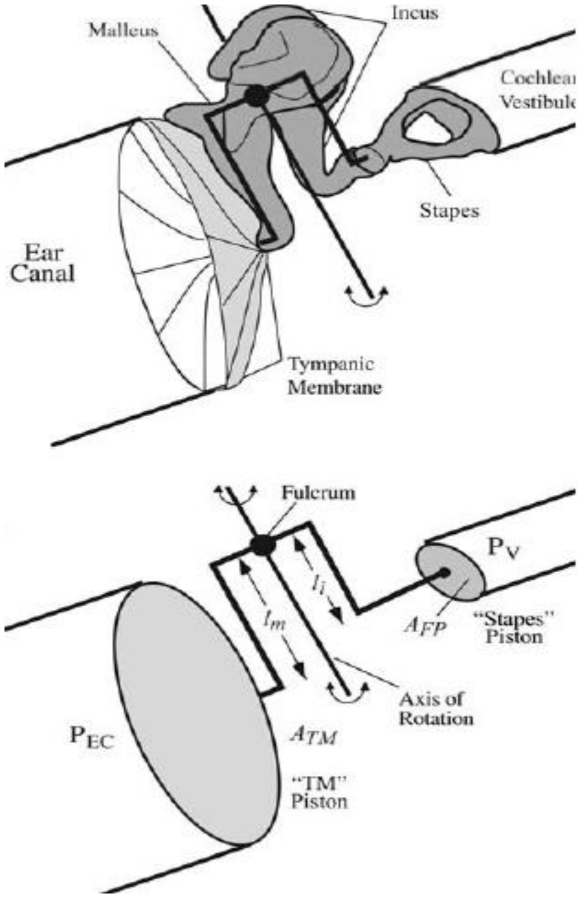
يترافق انتقال الصوت عبر السلسلة العظمية من وسط هوائي (جوف الطبل) إلى وسط سائل (سوائل الأذن الباطنة) بضياع في القدرة الصوتية يعادل٩٩,٩ % من قيمتها أي ما يعادل حوالي ٣٠ ديسيبل ويكون عمل الأذن الوسطى تعويض جزء بحيث تزيد الضغط الصوتي عند قاعدة الركابة نسبة لغشاء الطبل بأليتين:[٦]

الألية الأولى: تسمى النقل أو **الاقتران العظيمي الطبلي Ossiculo-Tympano Coupling** وهي الألية الرئيسية المسؤولة عن نقل ورفع الضغط الصوتي (الشدة الصوتية) عند قاعدة الركابة (النافذة البيضية نسبة للنافذة المدورة) وتضم تأثيرين أهمهما

تأثير المساحة The Area Ratio أو تأثير الرافعة الهيدروليكية : ويملك التأثير الأهم في تضخيم الشدة (الضغط) الصوتي حيث تبلغ مساحة غشاء الطبل الفعال نسبةً لمساحة قاعدة الركابة ٢٠ ضعفاً وبالتالي نظرياً سيرفع تأثير المساحة الضغط الصوتي عند قاعدة الركابة ٢٠ ضعفاً ويعادل هذا ٢٦ ديسيبل، أما التأثير الآخر فهو **نظام الرافعة العظمية Ossicular Lever** حيث يزيد طول قبضة لمطرقة عن النتوء الطويل للسندان ب١,٣ مرة ويحقق هذا كسباً بسيطاً يعادل ٢ ديسيبل، إن المجموع النظري للكسب السمعي لألية النقل العظيمي الطبلي هي ٢٨ ديسيبل، ولكن أظهرت قياسات خاصة للضغط الصوتي عند قاعدة الركابة مقارنة بالضغط الصوتي عند غشاء الطبل أن الكسب السمعي متعلق بالتواتر ولا يتجاوز ٢٠ ديسيبل كحد أقصى عند التواتر ١٠٠٠هرتز وينخفض عند باقي التواترات الأعلى والأخفض، وهناك عدة أمور تفسر هذا التباين منها:[٦]

- أن حركة غشاء الطبل ليست ذات نموذج واحد إذ تنتقل من الحركة البسيطة على التواترات المنخفضة إلى الحركة المعقدة الجزئية على التواترات الأعلى من ١٠٠٠هرتز وهذا يسبب ضياعاً في الطاقة.
- هناك جزء من الطاقة يُصرف لتحريض غشاء الطبل وعظيمات السمع على الحركة.
- هناك جزء من الطاقة يصرف ضمن جوف الأذن الوسطى (الضغط الصوتي لجوف الأذن الوسطى)
- هناك ضياع لجزء من الطاقة ناجم عن حركة العظيمات فيما بينها (المفاصل والأربطة) وخاصة في التواترات العالية.

هكذا نجد أن المحرض الرئيسي لعمل الأذن الباطنة هو فارق الضغط بين النافذة البيضية والمدورة، حيث ترفع الأذن الوسطى الضغط عند النافذة البيضية عبر الجهاز (الألية) العظيمي الطبلي وتخفض الضغط داخل الأذن الوسطى عن طريق غشاء الطبل بما يعادل ١٠–٢٠ ديسيبل مقارنة بالضغط الصوتي في مجرى السمع الظاهر، ولهذا أهمية خاصة حيث أن وجود ضغط صوتي منخفض (تهوية جيدة للأذن الوسطى) يسمح بحركة حرة للنافذة المدورة وبالتالي كسباً سمعياً مناسباً.



الشكل (١-٤) ألية تعويض الضياع الصوتي

الألية الثانية: وهي ألية النقل أو الاقتران السمعي Acoustic Coupling: ولها أهمية ضعيفة في حالات الأذن الطبيعية حيث الألية الأولى موجودة وتقل قدرتها على النقل والتضخيم الصوتي ب٦٠ ديسيبل عن الألية الأولى في الأذن الطبيعية ولكن تظهر أهميتها عند غياب دور الألية الأولى (في أمراض الأذن الوسطى المختلفة)، وتنتج هذه الألية عن حركة غشاء الطبل استجابة للأصوات مما يولد ضغطاً صوتياً في الأذن الوسطى يصل لكلا النافذتين المدورة والبيضية ولكن اختلاف موضعهما وعلاقتهما مع الأذن الوسطى(الزاوية) يسبب اختلافاً في الضغط عند كلا النافذتين ولكنه رغم ذلك أهميته محدودة عند وجود الجهاز العظيمي الطبلي.

.هناك آلية ثالثة تساهم بزيادة الكسب السمعي ولكن بمقدار غير محسوب بدقة وهي آلية **الرافعة الطبلية Tympanic Membrain Lever** حيث أن تشريح غشاء الطبل يظهر الطبيعة المرنة له مع وجود الحلقة الطبلية والتصاقها بشدة في الثلم الطبلي يجعل استجابة

غشاء الطبل للاهتزاز أعظمياً في منتصفه حيث توجد قبضة المطرقة وتلتصق مع الغشاء بشدة، وهذه التركيبة التشريحية تحقق كسباً سمعياً إضافياً.[١٦]

– ثالثاً :الحماية من الأصوات الشديدة: وهو يتم بفعل عضلتي الأذن الوسطى:

عضلة الركابة: التي تثبت قاعدة الركابة للخلف، والعضلة موترة الطبلة: التي تثبت قبضة المطرقة وتجرها للأمام والأنسي وتساهم في فتح النفير عند ارتفاع الضغط داخل الأذن الوسطى، تقوم هاتان العضلتان بتثبيت العظيمات وزيادة مقاومتها إذاً عمل هذه العضلات هو:

١– حماية الأذن الباطنة من الأصوات العالية المستمرة وخاصة ذات التواتر المنخفض.

٢– إضعاف شدة الأصوات المشوشة الداخلية والخارجية ذات التواتر المنخفض كما هو الحال في تقلص العضلات الماضغة أثناء الطعام أو حركة الوجه والجسم.

المنعكس الركابي: منعكس ثنائي الجانب متعدد الاتصالات العصبية تبلغ عتبته ٧٠ – ٨٠ ديسيبل في التواترات بين ٢٠٠٠ – ٤٠٠٠ هرتز ومقدار حماية ١٠ ديسيبل وكمونه ٢٠ ميلي ثانية وبالتالي فإن الأصوات الشديدة الفجائية تعبر الأذن الوسطى إلى الأذن الباطنة دون أن تنتبه المنعكس الركابي وهكذا فإن المنعكس الركابي يقوم بما يلي:[٦،٧]

١– توسيع حقل السمع الديناميكي أي الأصوات التي تدركها الأذن دون إرهاق الأذن الباطنة.

٢– تخفيف التأثير المقنع بين الأصوات الحادة والخشنة.

٣– حدوث اعتياد سمعي (خفض الجواب السمعي) أي منع التشويش.

تكون عتبة المنعكس الركابي أكثر ارتفاعاً في طرفي العمر وفي الأصوات الحادة والسريعة كما أن هنالك فرقاً بين عتبة تنبيه الأذن بشكل متوافق أو معاكس بمقدار ١٠ ديسيبل.

يتألف المنعكس الركابي من أربعة نورونات هي:

– القوس الوارد: يبدأ من الخلايا المشعرة الحلزونية لعضو كورتي وتنتهي بالنويات الحلزونية المركزية.

– من النويات الحلزونية إلى الزيتونة العلوية الموافقة والمقابلة من الجسم شبه المنحرف.

- من الزيتونة إلى النواة الحركية للعصب الوجهي.

- القوس الصادر: ألياف تعصيب عضلة الركابة الصادرة من النواة الحركية للوجهي.

قد تصل فترة كمون المنعكس إلى ١٥٠ ميلي ثانية ويدوم التقلص العضلي الفعال ٢ ثانية ويتناقص بالتدريج.

فيزيولوجيا نفير أوستاش:

هنالك ثلاث عضلات تساهم في فتح نفير أوستاش هي:

١ - العضلة موترة شراع الحنك: وهي العضلة الرئيسية تتعصب بالفكي السفلي.

٢ - العضلة رافعة شراع الحنك: تتعصب بالضفيرة البلعومية (التاسع والعاشر).

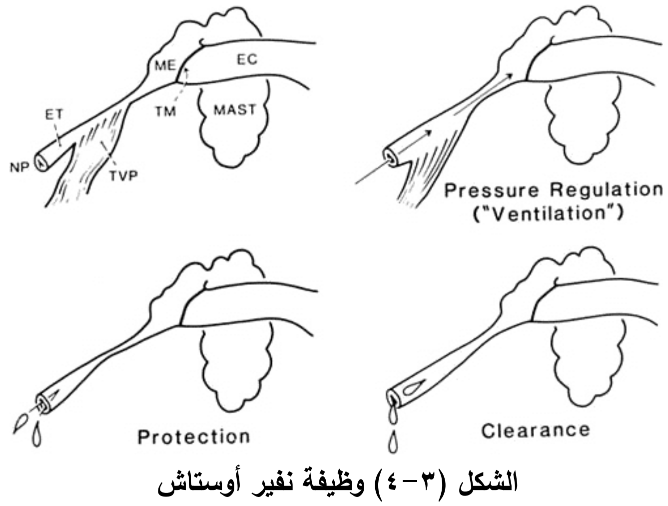
٣ - العضلة النفيرية البلعومية.

يؤدي تقلص هذه العضلات لانفتاح النفير بشكل فاعل وذلك أثناء التثاؤب والبلع والعطاس والسعال ويستمر انفتاح النفير مدة ١/٥ - ١/١٠ ثانية.

وظائف نفير أوستاش: الشكل(٣-٤)

١- تهوية الأذن الوسطى: لتحقيق تعادل الضغط على جانبي غشاء الطبل يبدأ انفتاح النفير من النهاية القريبة للأذن ويمتد لفوهة النفير في البلعوم الأنفي وأن حدوث ضغط سلبي في الأذن الوسطى -٣٠ ملم زئبقي لمدة ربع ساعة يسبب في حدوث انصباب سائل في جوف الأذن الوسطى.

٢- وظيفة التصريف: حيث تتحرك الأهداب باتجاه البلعوم الأنفي مما يدفع المفرزات باتجاهه.



الشكل (٣-٤) وظيفة نفير أوستاش

3 – وظيفة الأذن الباطنة:[٧]

فيزيولوجيا الحلزون:

سوائل الحلزون: يوجد في الحلزون ثلاثة سوائل: لمف كورتي، اللمف الباطن، اللمف المحيطي.

١– لمف كورتي: يعتقد أنه ناشئ من اللمف المحيطي بوجود اتصال مع المنحدر الطبلي.

٢– اللمف الباطن: يشبه تركيبه السائل داخل الخلايا فهو غني بشاردة البوتاسيوم وفقير بشاردة الصوديوم وتبلغ كمية الحموض الأمينية فيه ١٥ ملغ %. منشؤه:

النظرية القديمة: ينشأ من اللمف المحيطي بالارتشاح عبر غشاء رايسنر.

النظرية الحديثة: ينشأ من الطبقة الوعائية المخططة بإفراز فعال مستهلك للطاقة وما يؤكد ذلك ما يلي:

- غزارة توعية هذه الطبقة.
- احتواءها على تشكلات غدية.
- وجود فعالية أنزيمية مؤكسدة.

دوران اللمف الباطن وامتصاصه: يمتص عبر قناة وكيس اللمف الباطن ومن الطبقة الوعائية المخططة عبر المنحدر المتوسط.

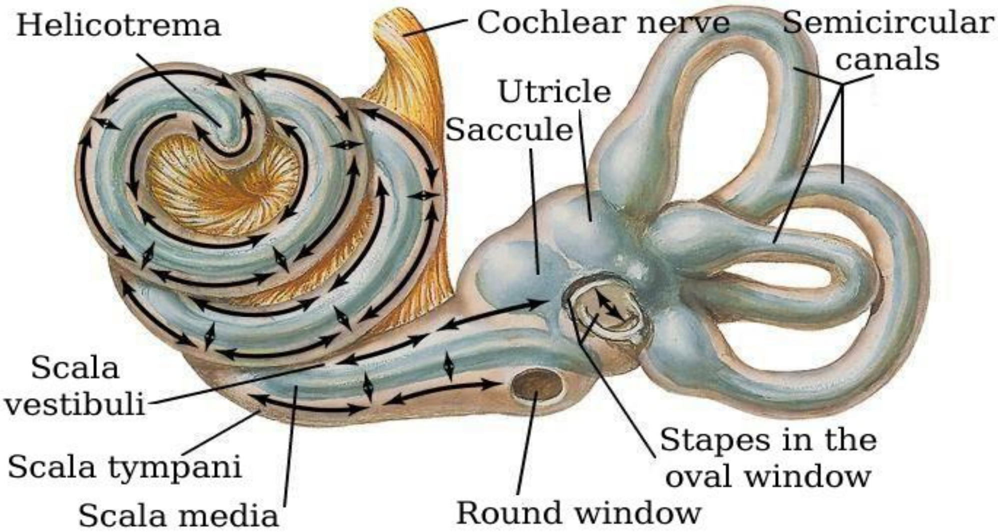
٣– اللمف المحيطي: يشبه تركيبه السائل خارج الخلايا فهو غني بشاردة الصوديوم وفقير بشاردة البوتاسيوم ونسبة الحموض الأمينية فيه ٥٠ ملغ %، يمتص من المنحدر الطبلي.

منشؤه: السائل الدماغي الشوكي لوجود القناة القوقعية التي تصل اللمف المحيطي بالمسافة تحت العنكبوتية، وكذلك بالرشح من أوعية الرباط اللولبي.

ثانيًا: الجهاز المستقبل للصوت:

وظيفة الحلزون: – وظيفة النقل (وظيفة ميكانيكية) الشكل (٤–٤)

– وظيفة تحويل الطاقة (كهربائية)



الشكل(٤-٤) وظيفة النقل للحلزون

١- وظيفة النقل: تبدأ من اهتزاز قاعدة الركابة في النافذة البيضية وانتقال الاهتزازات إلى اللمف المحيطي في المنحدر(السقالة) الدهليزي ثم غشاء رايسنر إلى اللمف الباطن في المنحدر المتوسط (الحلزون الغشائي) ثم إلى الغشاء القاعدي ثم اللمف المحيطي في المنحدر(السقالة) الطبلي ثم النافذة المدورة إلى الأذن الوسطى، وتؤدي هذه العملية إلى اهتزاز الغشاء القاعدي بأكبر سعة ممكنة، إذاً بدأت هذه الوظيفة من اهتزاز اللمف المحيطي في المنحدر الدهليزي وانتهت بتبدل شكل أهداب الخلايا المهدبة في عضو كورتي وذلك:

- انثناء الأهداب الطويلة للخلايا المهدبة الخارجية مما يسبب حساسية لتغير الوضعية.
- انجرار الأهداب القصيرة للخلايا المهدبة الداخلية مما يسبب حساسية لتغير سرعة السائل الكائن بين الغشاء القاعدي والسقفي(اللامس).

٢- وظيفة التحويل: للحلزون فعالية كهربية أثناء الراحة وأثناء العمل (التنبيه الصوتي)
أثناء الراحة: كمون الحلزون +٨٠ ميلي فولط وهو ناجم عن فرق الكمون الثابت بين اللمف المحيطي والباطن، بينما كمون الخلايا الحسية هو-١٥٠ ميلي فولط وهو ناجم عن فرق الكمون بين ذروة الخلايا وقاعدتها وينجم كمون الراحة عن وجود مضخة الشوارد الكائنة في الطبقة الوعائية مع خميرة Atpase.
أثناء العمل: ونميز هنا ثلاثة أنواع من الكمونات الكهربية:

١-الكمونات الميكروفونية الحلزونية Cochlear Microphonic : تنشأ من الخلايا وخاصة الخارجية منها، شكل الموجة الكهربائية المتشكلة مطابق تماماً للموجة الصوتية المنبهة وتقسم إلى مركبتين: CM_1: حساسة لتركيز O_2، CM_2: تبقى فترة بعد موت الكائن.

٢- الكمونات المجموعية Summating potential: تنشأ من الخلايا المهدبة الداخلية شكل الموجة الكهربائية معدل عن الموجة الصوتية المنبهة وتحدث في الأصوات العالية الشدة جداً.

٣- كمون العمل للعصب السمعي Acoustic N. Action potential: وهو المجموع الجبري لكمونات ألياف العصب السمعي يبدأ بعد الاتصال الشبكي بتنبيه الألياف العصبية الخالية من الغمد الهياليني ثم تتنبه الألياف المغمدة. لكل ليف عصبي عتبة تنبيه هي أخفض شدة يتنبه فيها الليف من أجل تواتر معين وإن الألياف العصبية الحساسة لتواترات عالية موجودة في محيط الجذع العصبي (القسم المحيطي منه) وتتمادى لتتصل مع الخلايا المهدبة في قاعدة الحلزون.

صياغة الشيفرة في الحلزون: يقصد به تحويل الاستجابة السمعية الصوتية إلى استجابة عصبية فعالة لتفسير الشدة، التواتر وهو يتبع مكان وشدة التنبيه.

١- الشدة: تزداد الشدة كلما ازدادت عدد الخلايا السمعية المثارة.

٢- التواتر : وهناك ثلاث نظريات لتفسيرها:

أ- نظرية هلمولتز المكانية: المبدأ: أن كل منطقة في الغشاء القاعدي حساسة لتواتر معين وبالتالي الدورة القاعدية للحلزون حساسة للتواترات العالية

الدورة القمية للحلزون حساسة للتواترات المنخفضة.

ب- نظرية ريزرفورد التلفونية: المبدأ: أن كل مناطق الغشاء القاعدي حساسة لكافة التواترات لكن يعاد تقييم الاستجابة السمعية في المراكز الدماغية وتصلح هذه النظرية في التواترات المنخفضة.

ج- نظرية مكان التلفون (نظرية الوابل): المبدأ: تجمع بين النظريتين السابقتين معاً:

الأصوات ذات التواترات المنخفضة أقل من ٤٠٠ هرتز تتم حسب نظرية ريزرفورد التلفونية، الأصوات ذات التواترات المرتفعة أكثر من ٤٠٠٠ هرتز تتم حسب نظرية هلمولتز المكانية، الأصوات بين ٤٠٠- ٤٠٠٠ هرتز يتم تفسيرها بمعلومات من المكان والتلفون معاً.

فيزيولوجيا التيه الدهليزي:[٧،١]

تهتم الأعضاء المستقبلة في التيه الغشائي بمنعكسات تصحيح الوضعة بالإضافة إلى الاحساسات الذاتية Subjective Sensations.

وظيفة القريبة Utricle: تكون اللطخة القريبية المتوضعة في المستوي الأفقي ساكنة طالما الرأس بوضعية أفقية وساكن وهي تستجيب بفعل الجاذبية: الإمالة الطفيفة للرأس، التسارع الخطي، مثل هذه الحركات تسبب منعكسات عينية معاوضة يتم بها تثبيت المحور البصري عندما ينحرف الرأس بشكل خفيف عن وضعيته السابقة.

وظيفة الأقنية نصف الدائرية Semicircular Ducts: وهي تستجيب للتسارع الزاوي للرأس

– الزوج الأفقي يستجيب لدوران الرأس حول محور عمودي.

– الزوج الخلفي والعلوي للانحرافات حول محور أفقي، وتبدي كل قناة حساسية تجاه الدوران في مستواها الخاص، حركات اللمف الباطن ضمن الأقنية تحرض الأعراف المجلية ويسبب التنبيه رأرأة انعكاسية وفيها تدور العينان ببطء في اتجاه واحد ثم وبشكل مفاجئ تتحرك في الاتجاه المعاكس (حركة بطيئة دهليزية وحركة سريعة قشرية معاوضة) وفي الممارسة السريرية نعتبر جهة الرأرأة هي جهة المركبة السريعة لها.

الكييس Saccula: وظيفته غير محددة من الممكن أنه يكشف الاهتزازات ذات التواترات المنخفضة جداً.

الوضـعة Posture: للمنعكسات التيهية وظيفة الحفاظ على الوضعة بشكل طبيعي وهناك نمطان رئيسيان لمنعكسات الوضعة:

١- منعكسات السكون Static Reflexes: وهي ارتكاسات الجسم أثناء الراحة وتشمل المنعكسات الناشئة من العضلات والمفاصل والبنى الأخرى، المنعكسات الناجمة من القريبة في التيه والتي هي:

أ– المنعكسات التيهية المقوية: ذات تأثير على الأطراف والرقبة والعينين والجذع.

ب– منعكسات التصحيح التيهية: وهي تعيد الجسم إلى وضعيته العادية عندما يوضع في وضعية شاذة أثناء الراحة.

٢– منعكسات الحركة Kinetic Reflexes: وهي ارتكاسات الوضعة في الجسم أثناء الحركة وتحدث بالحركة الفعلية مع تسارع إما أن يكون:

أ– تسارع زاوي: مثل حركات الدوران في أي مستوى.

ب–تسارع خطي: مثل الحركات في خط مستقيم، وعندما يتحرك جزء من الجسم فإنه غالباً ما يحتاج إلى منعكس تصحيح الوضعة للحفاظ على التوازن وعموماً فإن منعكسات الحركة تعيد الجسم إلى الوضعية الطبيعية بينما يتم الحفاظ على الوضعية بتفعيل منعكسات السكون المختلفة.

فعالية العصب الدهليزي Vestibular Nerve Activity:

تظهر التجارب عند الحيوانات وجود إفراز عصبي ثابت ساكن متساوي في كل جانب ويؤدي تنبيه النهايات العضوية (على سبيل المثال الأعراف واللطخ) إلى تأثير مثبط في اتجاه واحد أو تأثير منبه في الاتجاه الآخر ، أي تغير يتم بالتبدلات المقابلة للجانب الآخر وهي علاقة متبادلة تعكس الاستقطاب التشريحي Anatomical Polarization للخلايا المشعرة للأعراف، وإن الحرمان الحاد مثل قطع العصب يترك جذع الدماغ مفرقاً بسيالات عصبية وحيدة الجانب غير متوازنة ملما يؤدي إلى دوار ورأرأة.

الفصل الخامس: الاختبارات السمعية Audiologic Testing

هنالك طرق عديدة لتقدير درجة نقص السمع ونوعه لكنها ليست كمية بالمعنى الدقيق منها الكلام المهموس والرنانات أما الطرق الحديثة فتعتمد على جهاز تخطيط السمع والمعاوقة السمعية وغيرها.[٨،٩]

اختبار الكلام المهموس Whisper Test: وهو اختبار سريري يجريه الفاحص لتقدير العتبة السمعية بشكل تقريبي ويكون بقياس المسافة التي يستطيع منها المريض سماع الصوت المهموس أولاً ثم الصوت العالي ثم بنسبة هذه المسافة إلى المسافة التي يسمع بها الشخص السليم صوت الفاحص المهموس والعالي ولكل فاحص مسافة مسبقة يعرفها هو تختلف حسب ارتفاع صوته.

أهم **النتائج** في هذا الاختبار هي:

عدم سماع الكلام المهموس على بعد ٣٠ سم يشير لنقص سمع ١٠ – ١٥ ديسيبل.

عدم سماع الكلام العادي على بعد ٣٠ سم يشير لنقص سمع ٣٠ – ٣٥ ديسيبل.

عدم سماع الكلام العالي على بعد ٣٠ سم يشير لنقص سمع ٦٠ – ٧٠ ديسيبل.

ويجب أن نقوم بإجراء التشويش للأذن الأخرى لمنع انتقال السمع من الأذن المقابلة وذلك بفرك الوتدة، وتكون التواترات المتوسطة الكلامية (٥٠٠ –٢٥٠٠) هرتز هي الأهم من أجل سماع أصوات الكلام، في تصنيع العظيمات يجرى اختبار الكلام المهموس بعد وضع البديل ورد الشريحة في عملية تصنيع العظيمات تحت التخدير الموضعي لأخذ فكرة مبدئية من المريض نفسه عن تحسن سمعه بالتالي إنهاء الجراحة عند هذه النقطة.

فحوص الرنانات:[٨] تفيد في تمييز نقص السمع النقلي عن نقص السمع الحسي العصبي وأفضل الرنانات لإجراء الاختبار هي ٥١٢ – ١٠٢٤ هرتز، ومن هذه الاختبارات هي(غالباً ما نكتفي بعلامتي ويبر ورينيه):

١– علامة رينيه Rinne: حساسيتها حوالي ٢٠ – ٢٥ ديسيبل .

المبدأ: أن نقارن بالاستعانة بالرنانة الطريق الهوائي بالطريق العظمي، حيث تقرع الرنانة ثم توضع أمام الصيوان وعلى بعد ٢ سم وبحيث شعبتاها على نفس محور مجرى السمع

الظاهر(للطريق الهوائي)، ثم تنقل مباشرةً وتوضع قاعدتها على الناتئ الخشائي بدون حائل (للطريق العظمي).

– في الحالة الطبيعية يكون الصوت مسموعاً لفترة أطول (أو أفضل) بالطريق الهوائي منه بالطريق العظمي وهنا تعتبر علامة رينيه إيجابية.

– في حالات نقص السمع النقلي يكون الطريق العظمي أفضل من الطريق الهوائي وعلامة رينيه هنا سلبية.

٢– علامة ويبر Weber: حساسيتها ٤ – ٥ ديسيبل.

المبدأ: توضع الرنانة على الخط المتوسط على مستوى الجبهة مثلاً (والأفضل على الناحية بين القواطع الأنسية العلوية حيث هناك كسب قدره ١١ ديسيبل بالمقارنة مع الجبهة أو جذر الأنف) ويشير المريض فيما إذا كان يسمع الصوت في الوسط أو في أحد الجانبين.

- في الحالة الطبيعية يسمع الصوت في وسط الرأس.
- في نقص السمع النقلي ينحرف الصوت إلى جهة الإصابة.
- في نقص السمع الحسي العصبي ينحرف الصوت إلى الجهة السليمة.

٣– اختبار لويس Lewis: يطبق في حال وجود نقص سمع نقلي.

المبدأ: مقارنة الطريق الغضروفي (الرنانة موضوعة على وتدة الصيوان) بالطريق العظمي.

- في الحالة الطبيعية يكون التوصيل الغضروفي أفضل من العظمي.
- عندما يكون التوصيل العظمي أفضل من الغضروفي نعتبر علامة لويس إيجابية وهو ما يشاهد في حالات تصلب العظيمات أو انخلاع العظيمات السمعية.

٤– اختبار بينغ Bing:

المبدأ: مقارنة الطريق العظمي ومجرى السمع الظاهر حر(الطريق العظمي النسبي) مع الطريق العظمي ومجرى السمع مغلق بوساطة السبابة (الطريق العظمي المطلق).

- إذا كان الطريق العظمي المطلق > الطريق العظمي النسبي تكون العلامة إيجابية وهو ما يرى في حالات السمع الطبيعي أو حالات نقص السمع الاستقبالي.

- إذا تساوى الطريقان فالأمر يتعلق بنقص سمع نقلي.

٥- اختبار جيليه Gelle:

أن تطبيق ضغط داخل مجرى السمع الظاهر بواسطة منظار سيغل ينقص من استقبال صوت الرنانة الموضوعة على الخشاء.

ويصبح هذا الاختبار سلبياً في حال وجود أذية عظيمات.

٦- اختبار شفا باخ Schwabach :

المبدأ: يقيس الطريق العظمي النسبي وذلك بمقارنة زمن استقبال صوت الرنانة المطبقة على عظم الخشاء للمريض مع زمن استقبالها لدى الطبيعي.

- في نقص السمع النقلي يكون زمن المريض أطول.
- في نقص السمع الاستقبالي يكون زمن المريض أقصر.

٧- اختبار بونيير Bonnier:

إن صوت الرنانة الموضوعة على الصدغ يسمع في الأذن في حال وجود إصابة نقلية.

اختبار المعاوقة السمعية ومنعكس الركابة:[٨،٩]

المعاوقة السمعية Acoustic Immittance: تمثل قدرة غشاء الطبل والعظيمات السمعية على الوقوف في وجه الاهتزازات الصوتية، والعامل الأساسي الذي يحدد معاوقة الأذن الوسطى هو عامل القساوة المتعلق بأربطة وعضلات وحالة العظيمات السمعية وقساوة غشاء الطبل والنافذة المدورة وحجم الهواء في صندوق الطبل ومقاومة سوائل الأذن الباطنة والعوامل الأخرى الأقل أهمية هي عامل الاحتكاك، عامل الكتلة، عامل التواتر، وإذا زاد التواتر فإن تأثيرات الكتلة ستتضاعف في حين أن تأثيرات القساوة ستضعف والعكس صحيح، لذلك نقول إن التواترات الحادة مراقبة بالكتلة والتواترات المنخفضة مراقبة بالقساوة لذلك نستعمل عادةً تواتراً منخفضاً(٢٢٠ هرتز) في جهاز المعاوقة.

إن قيمة التواتر تؤثر بشكل معاكس على كل من الكتلة والقساوة، وبالتالي فإن تأثير أحدهما يلغي تأثير الآخر، هذه القيمة للتواتر تدعى التواتر الطبيعي حيث لا تأثير إلا لعامل الاحتكاك وتعتبر هذه الشروط هي المثلى للاهتزاز، ويقوم جهاز المعاوقة بفحصين أساسيين هما: مخطط الطبلة ومنعكس الركابة.

مخطط الطبلة Tympanometry :

وهو يدرس حركة غشاء الطبل التي تكون أعظمية عندما يتساوى الضغط داخل الأذن الوسطى مع الضغط الخارجي، أي عندما نطبق ضغط (٠ ملم ماء) في مجرى سمع شخص طبيعي، في حين تكون قساوة غشاء الطبل أعظمية (حركة معدومة) عندما نطبق ضغطاً قدره (+200 ملم ماء أو 200− ملم ماء).

عند دراسة مخطط غشاء الطبل هناك ثلاثة عناصر رئيسية يجب ملاحظتها:

١ – شكل المخطط. ٢ – سعة المخطط. ٣ – الضغط عند ذروة المخطط.

في المخطط الطبيعي Type A:

– **الشكل:** مثلثي ناقص.

– **السعة:** من ٤ – ١٠ وحدات افتراضية والسعة تعبر عن مرونة حركة غشاء الطبل وهناك اختلافات شخصية كبيرة هنا لذلك تعتبر أهميتها محدودة نسبياً.

– **الذروة:** متوافقة مع الضغط (٠ ملم ماء) أو بين(−١٥٠ و+٥٠ ملم ماء).

أهم الأشكال المرضية: الشكل(١−٥)

نموذج **A_S**: الشكل والذروة طبيعية لكن السعة أقل من ثلاث وحدات وهو ما يشاهد في تصلب غشاء الطبل أو العظيمات أو عند وجود سائل قليل الغزارة.

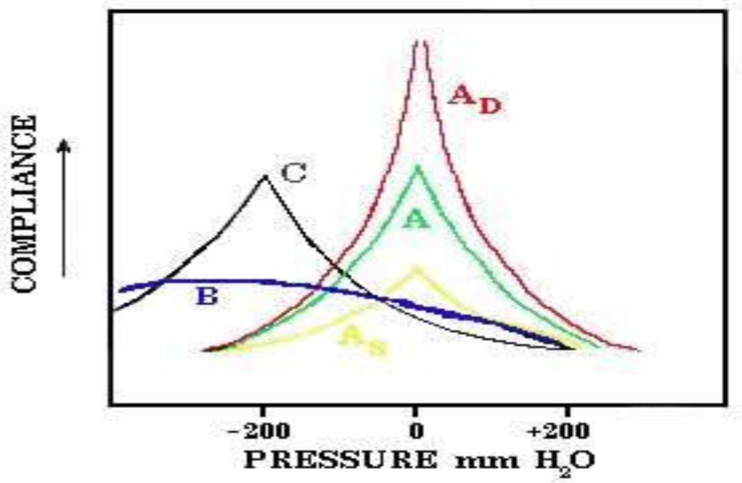
نموذج **B**: شكل المخطط مسطح وسعته عادةً منخفضة وهو يدل عادةً على انصباب سائل لزج كامل في جوف الطبل(التهاب أذن وسطى مصلي) أو التهاب أذن وسطى التصاقي أو آفة شاغلة للأذن الوسطى وقد يشاهد في حالات التصلب الشديد لغشاء الطبل وعظيمات السمع كما يشاهد في حالات انثقاب الطبل الصغيرة (والتي لا تُكشف بالفحص وهنا يكون حجم الجوف >٢ ملم^{٣}) .

نموذج **A_D**: شكل مثلثي مع صاعدة ونازلة لكن دون ذروة ، السعة > ١٠وحدات كما في انخلاع العظيمات أو ضمور الطبقة الليفية لغشاء الطبل (ترهل غشاء الطبل).

نموذج **C**: يكون الشكل مثلثي لكن الذروة منزاحة للضغوط السلبية أقل من−١٥٠ملم ماء وهو يشير إلى سوء تهوية الأذن الوسطى أو الجيوب الانسحابية (سوء وظيفة نفير

أوستاش)، ويصنف C_1 سوء تهوية خفيف (-١٥٠حتى -٣٠٠) وC_2 سوء تهوية شديد >-٣٠٠ ويعامل معاملة النموذج B.

وهنالك مجموعة من الأشكال المختلفة تعبر عن وجود اختلافات في مرونة غشاء الطبل منها المنحنى ذي الذروتين الذي كثيراً ما نصادفه في حالات عواقب التهاب أذن وسطى أو تصنيع أذن وسطى وغشاء طبل.



الشكل (١-٥) أنماط مخطط الطبلة المختلفة

منعكس الركابة Stapedial (Acoustic) Reflex:

- وهو منعكس سمعي وجهي يحدث فيه تقلص ثنائي الجانب لعضلة الركابة تالي لتنبيه صوتي بشدة قوية.
- تكون شدة المنعكس عند الشخص الطبيعي٧٠ -٩٠ ديسيبل من أجل تنبيهات تواترها ٥٠٠ -٤٠٠٠ هرتز.

وتكون أهمية منعكس الركابة في حماية الأذن الباطنة من الشدات الصوتية القوية حيث يسبب التنبيه الشديد تقلصاً في عضلة الركابة بشكل انعكاسي الأمر الذي يزيد من قساوة السلسلة العظمية ويقلل من حركة سوائل الأذن الباطنة ويبلغ مقدار الحماية حوالي ١٠ ديسيبل.

ومن الناحية العملية فإن دراسة المنعكس الركابي تساعد في تشخيص العديد من حالات نقص السمع سواء أكان نقلياً أو استقبالياً وكذلك في حالات الادعاء واللقوة المحيطية ووصف المعينة السمعية.

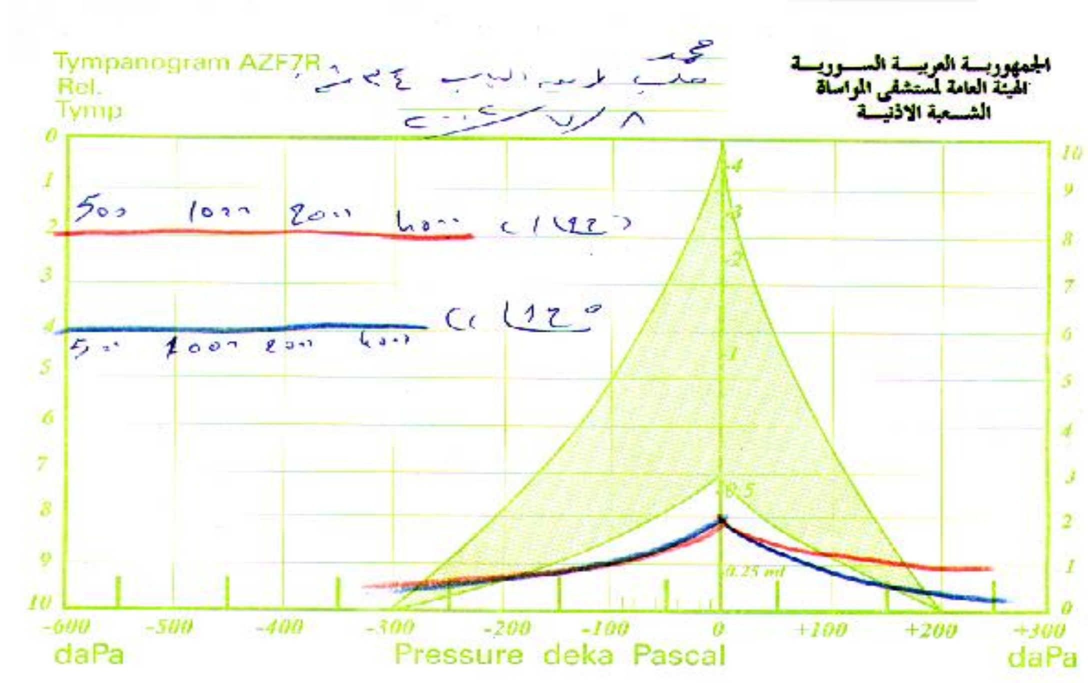
وتتم دراسة المنعكس الركابي من خلال جهاز المعاوقة بأحد الشكلين:

الشكل الموافق Ipsilateral: المسبار والمنبع الصوتي في نفس الأذن.

الشكل المعاكس Contralateral: المسبار والمنبع الصوتي في أذنين مختلفتين.

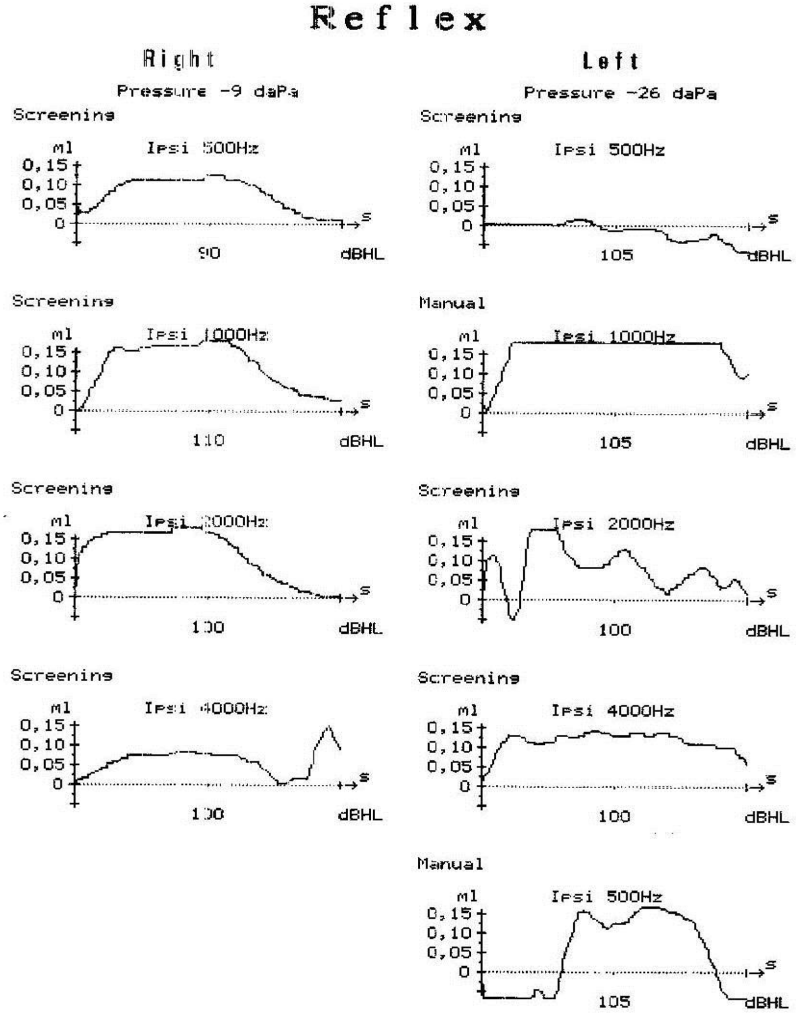
ولا ينصح بدراسة منعكس الركابة خلال الأشهر الستة الأولى التالية لعمل جراحي أذني لما تسببه هذه الدراسة من رض صوتي وبعد انقضاء هذه الفترة يجب ألا تتجاوز شدة التنبيه ١١٠ ديسيبل.

في تصلب الركابة تعتبر دراسة منعكس الركابة أساسية في التشخيص حيث يغيب منعكس الركابة أو يمكن أن نشاهد في بعض الحالات خاصة في بداية المرض ظاهرة on – off حيث تنحرف إبرة الجهاز في بداية ونهاية التنبيه فقط وفي اتجاه معاكس للاتجاه الاعتيادي لمنعكس الركابة (منعكس الركابة سلبي بسبب تقلص عضلة المطرقة التي تعاكس عمل عضلة الركابة فينسحب غشاء الطبل للأنسي عند الصوت القوي) وتدل هذه الظاهرة على تصلب هام ولكن غير كامل للركابة وقد نحصل عليها حتى قبل سلبية رينيه.



الشكل(٢-٥)

مخطط يظهر مخطط معاوقة سمعية منخفض الذروة (As) و منعكس الركابة غائب في الطرفين.



الشكل(٣-٥) مخطط يظهر منعكس الركابة موجود في الطرفين الموافق فقط.

تخطيط السمع الكلامي:[٨] يمكن بوساطته تعيين العتبة السمعية الكلامية حيث يجرى هذا الفحص بشكل مشابه لتخطيط السمع العادي لكن بإعطاء كلمات مألوفة بدلاً من النغمات الصافية.

عتبة إدراك الكلام SRT:

وهو مستوى الشدة السمعية الأخفض التي يستطيع المريض عندها أن يعيد ٥٠% من الكلمات ثنائية المقطع.

اختبار تمييز الكـلام SDT:

يتم بإلقاء مجموعة من الكلمات ذات مقطع لفظي وحيد على المريض بشدة كافية تفوق درجة نقص السمع لديه بحوالي٣٠ – ٤٠ ديسيبل أعلى من عتبة الاستقبال الكلامي

SRT ونطلب منه أن يعيد كل كلمة عند إلقائها عليه ثم تقدر نسبة فهم الكلمات التي يفهمها من أصل عشرين كلمة حيث يعطى لكل كلمة خمس علامات وتقدر بعدها النسبة المئوية.

ويعتبر تمييز الكلام من الاختبارات السمعية الهامة سواء عند الأطفال أو عند الكبار فهو يسمح عند الأطفال بمعرفة عتبة فهم الكلام باللجوء إلى الوسائل المختلفة المتوفرة سواء بالكلمات البسيطة أو التخاطب أو الصور، أما عند الكهول فله أهمية في تحديد درجة العجز الاجتماعي الناجم عن نقص السمع وتقدير مدى نجاح المعينات السمعية كما يفيد في تحديد وجود ظاهرة الاستنفار وكشف الادعاء .

أهم **النتائج** التي نحصل عليها في اختبار تمييز الكلام:

- الشخص الطبيعي نسبة التمييز عنده ١٠٠% بشدة ٥٠-٦٠ ديسيبل (فوق عتبة إدراك الكلام ٣٠-٤٠ ديسيبل) .
- في نقص السمع التوصيلي نسبة التمييز ١٠٠% لكن بشدة >٦٠ديسيبل.
- الإصابة العصبية الحسية (الحلزون) نسبة التمييز ٥٠ -٧٠ % .
- الإصابة ما بعد الحلزون(العصب السمعي فما بعد) نسبة التمييز أقل من ٥٠ %.

إن الاضطراب الشديد في تمييز الكلام قد يوجه لإصابة خلف الحلزون وهو يعتبر مضاد استطباب لإجراء عملية تصنيع العظيمات.

تخطيط السمع بالنغمات الصافية:[٩]

مخطط السمع Audiogram: هو مخطط يرسم العتبة السمعية كتابع للتواتر وتعرف العتبة السمعية أنها الشدة الأقل التي يمكن عندها تحري نغمة صافية ذات تواتر معين في ٥٠% من المرات. تقاس الشدة على مقياس السمع بالديسيبل ولا يغطي المجال النموذجي للتواترات المقاسة مجال السمع البشري بالكامل (٢٠- ٢٠٠٠٠هرتز) عوضاً عن ذلك يتضمن المجال التواترات التي تعتبر أساسية في استيعاب الكلام (٢٥٠،٥٠٠،١٠٠٠،٢٠٠٠،٤٠٠٠،٨٠٠٠) هرتز حيث تقاس العتبة على كل تواتر ولكن عندما يتجاوز الفرق في العتبة بين تواترين متتاليين أكبر من ١٥ ديسيبل يجب

اختبار التواترت المتوفرة بينهما. تقاس العتبات سريرياً بفواصل ٥ ديسيبل وهذا يعني أن العتبات لا تمثل قياسات مطلقة.

يتم قياس العتبات عادة باستخدام السماعات الأذنية ويسمى بالنقل الهوائي Air Conduction، وتقاس عتبات النقل العظمي بهزاز صغير يوضع على الخشاء أو الجبهة ويسمى بالطريق العظمي Bone Conduction، يقيم هذا الاختبار الجهاز السمعي بالكامل من الأذن الخارجية حتى القشر السمعي ويستخدم إشارات خاصة على مخطط السمع تشير لكل عتبة مع أو بدون تشويش، وإن المقارنة بين الطريق العظمي والطريق الهوائي يشير لنوع الإصابة النقلية، المختلطة، الحسية العصبية.

مستويات العتبة السمعية (أحد التصنيفات الشائعة المستخدمة):

- ≥٢٥ ديسيبل: سمع ضمن الحدود الطبيعية.
- ٢٦ - ٤٠ ديسيبل: نقص سمع خفيف Mild.
- ٤١ – ٥٥ ديسيبل: نقص سمع متوسط Moderate.
- ٥٦ – ٧٠ ديسيبل: نقص سمع متوسط إلى شديد Moderatly Sever أو ملحوظ Marked.
- ٧١ – ٩٠ ديسيبل: نقص سمع شديد Sever.
- ≤ ٩١ ديسيبل: نقص سمع عميق (Profoun.

ونطلق أسم الفجوة الهوائية العظمية Air-Bon gab (ABG) على متوسط الفرق بين الطريق الهوائي والعظمي على التواترات الكلامية الرئيسية الثلاث (٥٠٠،١٠٠٠،٢٠٠٠) والبعض يضيف تواتر آخر(٤٠٠٠)هرتز أو تواترين (٢٥٠،٣٠٠٠) هرتز وهو يشير لدرجة نقص السمع التوصيلي.

يمكن أن يكون تخطيط السمع ذو أشكال متعددة تشير لعدد من الأمراض منها مسطح (على جميع التواترات) أو صاعد(تتأثر التواترات المنخفضة أكثر) أو نازل (إصابة التواترات العالية أكبر) أو ذو ثلمة أو بشكل الصحن.

بعض التبدلات التخطيطية الخاصة بأذية العظيمات:

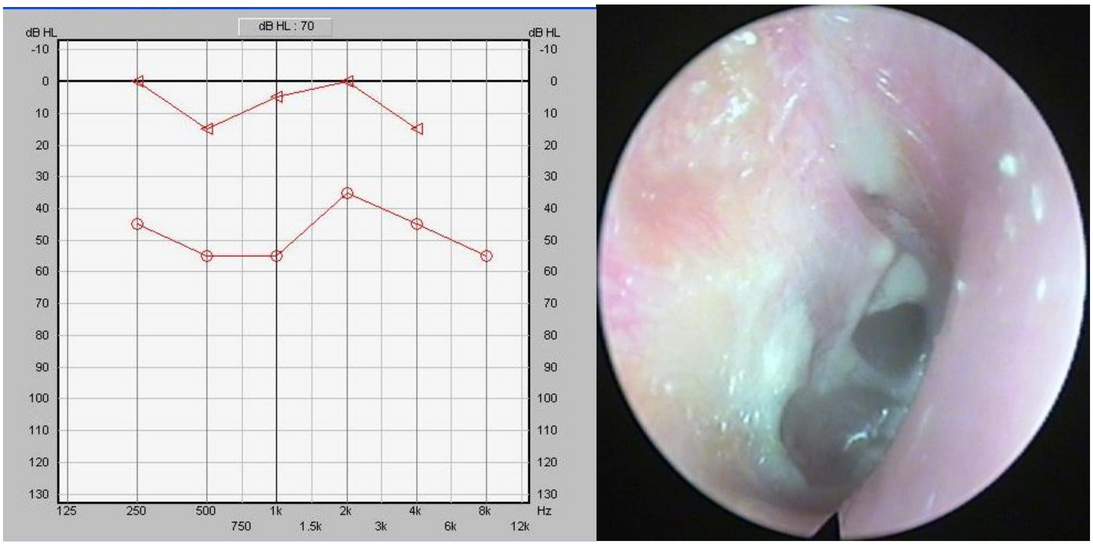
إن تفرق اتصال العظيمات أو تثبت العظيمات يسبب نقص سمع توصيلي لا يقل عن ٣٠ ديسيبل ولا يزيد عن ٦٠ ديسيبل حيث أن وجود تفرق اتصال تام بين العظيمات يسبب نقص سمع بحدود ٥٠-٦٠ ديسيبل عند وجود غشاء طبل سليم ويعود ذلك لغياب دور العظيمات في التضخيم الصوتي مع وجود حاجز يمنع وصول الصوت للنوافذ المدورة والبيضية، ولكن تنخفض الفجوة بمقدار ١٠-١٥ ديسيبل عندما يترافق تفرق اتصال العظيمات مع انثقاب واسع أو متوسط بحيث يسمح للأمواج الصوتية بالوصول للنافذة المدورة.[١٣]

أحياناً نجد فجوة هوائية عظمية تزيد عن ٣٠ ديسيبل قليلاً عند التواترات العالية مع وجود تفرق اتصال عظمي واضح بين النتوء الطويل للسندان والركابة ولكن مع وجود رباط ليفي يربط السندان بالركابة ونغفل عنهُ أحياناً وهذا يشير بأن الألياف قادرة على نقل التواترات المنخفضة بشكل أفضل من التواترات الحادة.

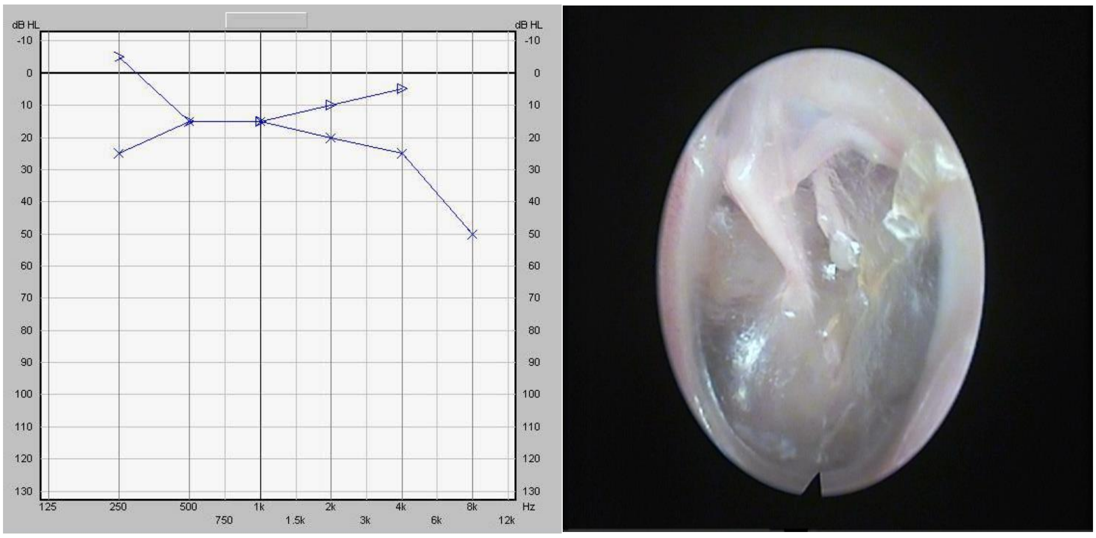
في حالة تفرق اتصال العظيمات مع غشاء طبل طبيعي يكون مخطط المعاوقة السمعية من النموذج العميق (Adeep) إذ يستجيب غشاء الطبل بحركة زائدة عند تغير الضغط في المجرى بسبب غياب دور العظيمات في تحديد حركتهِ كم تم توضيحه بالشكل (١-٥) ويكون نقص السمع التوصيلي على جميع التواترات بحيث يظهر الطريق العظمي موازياً للطريق الهوائي دون أي تحسن على أياً من التواترات ودون تبدلات خاصة على الطريق العظمي.

بينما في تصلب العظيمات يكون مخطط المعاوقة السمعية أكثر تسطحاً قريباً من النموذج B، الشكل (١-٥) وعلى مخطط السمع الكهربائي نجد نموذجاً يشبه الساعة الرملية حيث يكون نقص السمع التوصيلي أشدهُ على التواترات المنخفضة ثم يلاحظ تحسناً على التواترات المتوسطة ثم يسوء على التواترات العالية، كما يظهر على الطريق العظمي ثلمة كارهارت حيث ينخفض الطريق العظمي بمقدار ١٠-١٥ ديسيبل عن بقية التواترات وهذا الانخفاض ليس نقصاً حقيقياً وإنما وهمياً وبسبب تثبت العظيمات يغيب دور العظيمات في النقل العظمي للأصوات إلى الأذن الباطنة وتتحسس هذه الثلمة بعد الجراحة.[١٣]

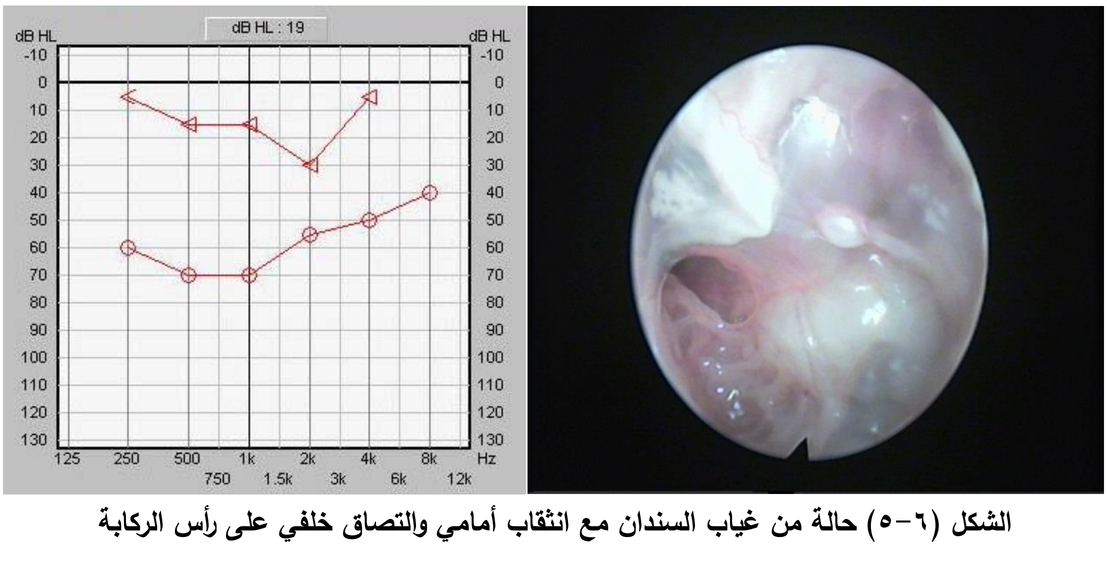
وفيما يلي نماذج من أذيات العظيمات مع تخطيط السمع المرافق:



الشكل(٤-٥) حالة تصلب أذن حيث التصلب محصور بالسندان والمطرقة



الشكل (٥-٥) حالة من تآكل النتوء العدسي مع جيب انسحابي مع بداية فجوة على التواترات العالية



الشكل (٦-٥) حالة من غياب السندان مع انثقاب أمامي والتصاق خلفي على رأس الركابة

آليات نقص السمع التوصيلي في أمراض الأذن الوسطى:

إن فهم وظائف الأذن الوسطى من آلية النقل (الاقتران) العظمي وألية النقل السمعي وضرورة الحفاظ على تهوية الأذن الوسطى وغيرها من العوامل المؤثرة يساهم في فهم آليات نقص السمع التوصيلي المختلفة، وكذلك آليات تحسين السمع بأنماط التصنيع المتنوعة.[٦]

- **حالة أذية العظيمات مع غشاء طبل سليم :**

عندما تصاب العظيمات السمعية تغيب ألية النقل العظمي Ossicular Coupling وتبقى ألية النقل السمعي Acoustic Coupling والتي لا تحقق كسباً سمعياً ملموساً عند وجود غشاء طبل سليم إذ يبقى الضغط الصوتي في الأذن الوسطى منخفضاً مع استمرار دور غشاء الطبل في حجب جزءً من الشدة الصوتية والتي تصل حتى٢٠ ديسبيل ويصل نقص السمع التوصيلي في حالة الانفصال التام حتى ٦٠ ديسيبل، إلا أن هناك أنماط من أذية العظيمات عندما يستبدل الاتصال العظمي بنسيج ليفي تكون الفجوة الهوائية العظمية أكبر على التواترات العالية من التواترات المنخفضة والذي يشير إلى أن النسيج الليفي قاسي كفاية لنقل التواترات المنخفضة وغير كافي لنقل التواترات العالية.

- **حالة غياب غشاء الطبل مع المطرقة والسندان:**

يبلغ نقص السمع في هذه الحالة ٤٠–٥٠ ديسيبل وهذا أفضل بحدود ١٠–٢٠ ديسيبل من حالات أذية العظيمات مع بقاء غشاء الطبل ويفسر هذا بغياب ألية النقل العظيمي مع تفعيل ألية النقل السمعي والتي يبلغ فيها الكسب السمعي١٠–٢٠ ديسيبل مقارنة مع الأذن الطبيعية، ويعود هذا التعزيز لغياب دور غشاء الطبل العاكس لبعض الأمواج الصوتية والذي يخفض الضغط في الأذن الوسطى بمقدار ١٠–٢٠ ديسيبل مقارنة مع مجرى السمع.[٦]

- **حالة تثبت العظيمات:**

تتحدد درجة نقص السمع التوصيلي الناجم عن تثبت المطرقة بمكان ودرجة ونوع التثبت، فالتثبت عند الرباط الأمامي (تصلب الرباط الأمامي) يسبب نقص سمع

توصيلي لا يتجاوز ١٠ ديسيبل، ولكن تثبت رأس المطرقة وهو الشكل الأشيع حيث تلتصق بسقف أو جدار العلية الوحشي بمهماز يصل نقص السمع في هذه الحالة ٢٥ ديسيبل، أما تثبت المطرقة والسندان فيتجاوز نقص السمع ٣٠ –٥٠ ديسيبل، إن الاختلاف في درجة نقص السمع حسب مكان ودرجة التصلب له علاقة بمحور الدوران، فعندما يكون التثبت موازياً لمحور الدوران المار من الرباط الأمامي للمطرقة والرباط الخلفي للسندان يكون تأثر الحركة يكون محدود، ولكنه يزداد مع وجود تثبت يعامد محور الدوران ولو كان بسيطاً.

في تصلب الركابة تعتمد الفجوة على درجة التثبت الذي يصيب القاعدة حيث تمتد من ٥ –٦٠ ديسيبل وتنجم عن التصلب الذي يصيب الرباط الحلقي.

- **حالة انثقاب غشاء الطبل:**

إن نقص السمع الناجم عن انثقاب غشاء الطبل يمتد من النقص المهمل حتى ٣٠ ديسيبل ويعود ذلك لضعف ألية النقل العظيمي بسبب ضياع فارق الضغط الصوتي على طرفي غشاء الطبل حيث أن هذا الفارق في الضغط هو الدافع الرئيسي لحركة غشاء الطبل وعظيمات السمع.

هناك عدد من العوامل المؤثرة على درجة نقص السمع المرافقة لانثقاب غشاء الطبل منها حجم الانثقاب، وتهوية الأذن الوسطى، والتواترات المتأثرة، حيث يسبب انثقاب غشاء الطبل نقصاً توصيلياً في السمع أشده على التواترت المنخفضة، وكلما زاد حجم الانثقاب زاد نقص السمع، ويلعب حجم الأذن الوسطى (الأذن الوسطى والخشاء) دوراً هاماً في الفجوة الهوائية العظمية، فالحجم الصغير للأذن الوسطى يترافق مع الفجوة الأكبر ويعود ذلك لضعف ألية النقل العظمي بسبب انخفاض الضغط على طرفي غشاء الطبل (ما تبقى من الغشاء) ونشاط ألية النقل السمعي، وهذا ما يفسر تباين الفجوة الهوائية العظمية لنفس حجم الانثقاب وتغير وضع الخشاء فالخشاءات المتصلبة تترافق مع فجوة أكبر من الخشاءات المهواة بشكل جيد والمترافقة مع انثقاب الطبل.

- **حالة غشاء الطبل الالتصاقي:**

ان التصاق غشاء الطبل (غشاء طبل سليم مع عظيمات سليمة) قد لا يتظاهر بنقص سمع وقد تصل الفجوة الهوائية العظمية حتى ٥٠ ديسيبل وإن العامل الهام في تحديد درجة نقص السمع هو وجود هواء (فراغ) كافي حول النافذة البيضية، بالإضافة لوجود غشاء الطبل كحاجز أمام النافذة المدورة، فعندما يلتصق غشاء الطبل بالنافذة المدورة ضمن انخفاضها ستصل الفجوة حتى ٥٠ ديسيبل.

- **أفات النافذة الثالثة Third Window Lesion:**

لابد هنا من التعريج على هذه الآفات والتي تصيب الأذن الباطنة وتتظاهر بنقص سمع نقلي صرف، وتتظاهر بأعراض تشبه تصلب الأذن أو تثبت العظيمات، وتتم بألية ضياع جزء من الوظيفة النقلية للحلزون بوجود نافذة مرضية ثالثة، حيث أن كل حركة لقاعدة الركابة نحو الداخل في حالة الأذن الطبيعية تترافق بحركة وبنفس السعة للنافذة المدورة ولكن نحو الخارج، وإن وجود نافذة ثالثة مرضية ستلعب دور الشنت (shunt) تماماً وتسبب ضياعاً في الطاقة الحركية لسوائل الأذن، ويعتبر انكشاف القناة الهلالية العلوية أشيع الأمثلة على هذه الآفات، ويمكن أن تتظاهر هذه الآفات بأعراض دهليزية بالإضافة لنقص السمع النقلي والذي يكون مقتصراً على التواترات المنخفضة، مع وجود منعكس ركابي والذي يغيب في معظم آفات الأذن الوسطى، مع وجود طريق عظمي طبيعي وفي بعض الحالات أعلى من الحدود الطبيعية (حتى – ٢٠ديسيبل)، ويعتمد على التصوير الطبقي المحوري عالي الدقة لتأكيد التشخيص.[٦]

آليات الكسب السمعي في مختلف حالات تصنيع الأذن الوسطى وعظيمات السمع:

يعتمد نجاح عمليات تصنيع الوسطى وعظيمات السمع على العديد من العوامل تتلخص في تعزيز ألية النقل العظيمي الطبلي Ossicular Coupling وحجب ألية النقل السمعي Acoustic Coupling والحفاظ على فارق ضغط صوتي هام على طرفي غشاء الطبل، مع ضغط صوتي منخفض في الأذن الوسطى وخاصة حول

النافذة المدورة مع حرية حركة لهذه النافذة، وتعتبر تهوية الأذن الوسطى من أهم عوامل نجاح تصنيع الأذن الوسطى وعظيمات السمع.[٦]

الفصل السادس: تصنيع العظيمات السمعية

Ossicular Chain Reconstruction (Ossiculoplasty)

تعريف:

إن تصنيع العظيمات هو تداخل جراحي على آلية النقل في الأذن الوسطى بحيث يُسمح بنقل الصوت من غشاء الطبل إلى سوائل الأذن الباطنة وبأقل خسارة سمعية ممكنة.

لمحة تاريخية:

ظهرت محاولات تصنيع العظيمات باكراً في بداية الخمسينيات من القرن الماضي وذلك بعد بدء عمليات تصنيع غشاء الطبل والأذن الوسطى ويعد فهم آلية النقل في الأذن الوسطى وكذلك التعرف على مسألة التوافق الحيوي للبدائل الذاتية والصنعية من أسباب تطور هذه الجراحة.

يعتبر وولشتاين Wullestein[٣٧] أول من بدأ التصنيع بعام ١٩٥١ حيث استخدم بديل صنعي من الفينيل إكريل Vinyl Acrylic ونتج عنهُ فشل واضح بسبب نسبة الرفض العالية[٣٨] بعدها توجه للبدائل الذاتية Autagrafts في عام ١٩٥٧ حيث بدأ بإعادة هيكلة العظيمات وأُعتبر فيها السندان أساس التصنيع ووضع عندها تصنيفهُ المعروف في تصنيع الأذن الوسطى حيث أعطت هذه الطريقة نتائج مقنعة واستمرت حتى الآن.

ولكن لأسباب عديدة منها غياب السندان تم التفكير بالبدائل الغيرية حيث يُذكر أن ويرس Wehrs[٣٩] أول من استخدمها في عام ١٩٦٧ واستمر استخدامها عشرين سنة حيث في عام ١٩٨٧ توقف استخدامها بسبب قابليتها لنقل بعض الأمراض المعدية عن طريق الفيروسات والبريونات (كالإيدز والتهاب الكبد وجنون البقر).[٤٠،٤١]

ولكن على الرغم من فشل أول محاولة استخدام البدائل الصنعية Allografts ولكنها استمرت منذ ذلك الحين حيث في عام ١٩٥٦ عمل كلاً من شيا وتريس[٤٢] Treace, Shea على تجربة التفلون حيث استخدم بدايةً في تصنيع الركابة، ثم ظهر البلاستيبور Plastipor عام ١٩٧٦، ثم ظهر الهيدروكسي أباتيت HA في منتصف الثمانينيات ومن ثم التيتانيوم في عام ١٩٩٣ ثم ظهرت البدائل المدمجة Hybird المصنوعة من أكثر من مادة وذلك في القرن الحالي.

بدائل العظيمات السمعية: وهي ذاتية أو غيرية أو صنعية.

البدائل الذاتية Autografts:

ويُقصد بها عظيمات أو غضاريف أو أجزاء عظمية من المريض نفسهُ حيث تُؤخذ من ساحة العمل الجراحي ويعاد هيكلتها لتناسب طريقة التصنيع، ويُعتبر السندان أساس البدائل الذاتية وأول ما استخدم في التصنيع، وما زالت طريقة البدائل الذاتية تستخدم حتى الآن حيث يُعتمد أيضاً على رأس المطرقة وغضاريف تؤخذ من الوتدة أو قوقعة الصيوان كما يمكن أن يؤخذ قطع عظمية من الخشاء كشوك هائلة وجدار علية وغيرها ويعاد هيلكتها لتناسب النقص الموجود ويعتبر توفر هذه الأجزاء وغياب الكلفة وسهولة الحصول عليها والتوافق الحيوي العالي لها هي من إيجابيات استخدام البدائل الذاتية أما السلبيات فهي عديدة منها:

١- عدم توفرها في بعض الحالات المرضية المرافقة أو الحالات الناكسة.

٢- إمكانية التحلل والامتصاص الذاتي.[٢٠]

٣- ضعف الصلابة Rigidity المطلوبة وضعف الثباتية Stability.

٤- زيادة مدة العمل الجراحي المطلوب لإعادة هيكلتها وضرورة توفر الخبرة العالية لذلك.

٥- إمكانية وجود بقايا مرضية خاصةً في حالات الورم الكولستريني ومسؤوليتها عن حالات النكس.

٦- ضعف التوعية الدموية وخاصةً في الغضاريف وإمكانية الأذية الوعائية بالحرارة عند استخدام الحفارة في إعادة الهيكلة.[١٠]

٧- قد يحدث نمو عظمي زائد للبديل يقود لتغيير شكله والتصاقه مع أنسجة مجاورة Neo-Osteogensis.

البدائل الغيرية Homografts:

ويقصد بها عظيمات وغضاريف وأنسجة بشرية من مريض آخر محفوظة بطرق خاصة. واستخدمت هذه الطريقة فترة من الزمن دامت قرابة عشرون سنة ثم توقف استخدامها بعد انتشار الأمراض المعدية المنقولة عن طريق الفيروسات والبريونات وخوفاً من مشاركتها

العدوى،[٢٥،٤٠،٤١] ولكن مع تطور طرق التعقيم والتطهير الحديثة قد يُعاد استخدامها في التصنيع، وهذه البدائل إما أن يعاد هيكلتها وقت الحصول عليها أو وقت استخدامها.

البدائل الصنعية Allografts (Prosthesis):

ظهرت البدائل الصنعية بسبب سلبيات البدائل الذاتية والغيرية وأصبحت فيما بعد هي الأكثر استعمالاً في جراحة تصنيع العظيمات. وتُصنع هذه البدائل من مواد أساسية تقسم لثلاث مجموعات بدائل البولي ميراز Polymer والبدائل المعدنية Metal والبدائل المصنوعة من السيراميك Ceramic.[١٣]

بالنسبة **لبدائل البولي ميراز** فإنها تضم أنواعاً عديدة بدأت ببدائل الفنيل إكريل ثم البلاستيبور Plastipor و التفلون ثم البولي إيتلين ثم البولي إيتلين عالي الكثافة وهي مواد بلاستيكية أساسها بوليمير معدلة حيث تضاف لها زمر ومواد أخرى لجعلها أكثر صلابة وأكثر توافقاً حيوياً وتعتبر جميعها ذات توافق حيوي ضعيف معرضة للرفض، فبدائل البلاستيبور سجلت نسبة رفض عالية عندما تلامس غشاء الطبل ويزداد الرفض عند وجود إنتان وسوء وظيفة النفير وتنخفض نسبة الرفض عند وضع فاصل غضروفي بين البديل وغشاء الطبل وبسبب ذلك ظهرت بدائل البولي إتيلين عالي الكثافة (HDPS)[٢٦] ونسبة رفضه أقل من البلاستيبور وكذلك التفلون وهو مصنوع من رباعي فلور الإتيلين (Polytetraflouroethylene) وهو أكثر البدائل البلاستيكية المستخدمة حالياً وخاصةً في تصنيع الركابة.

ولتحسين التوافق الحيوي تم تطوير بدائل مصنوعة من مواد فعالة حيوياً تندمج مع الأنسجة الطبيعية دون أن تحرض فعالية التهابية منها السيراميك الحيوي Bioceramic **والهيدروكسي أباتيت (HA)** وهي مواد مصنوعة من فوسفات الكالسيوم بنسب متنوعة ويعتبر الهيدروكسي أباتيت (الشكل ١-٦) الشكل المطور من السيراميك الحيوي يُستخدم في الأذن الوسطى ويشبه في تركيبه العظام البشرية حيث تنمو عليه خلايا بشروية كأي جزء من الأذن الوسطى دون ارتكاس لجسم غريب وبدون تحلل طبيعي Biodegradition ويتمتع بصلابة جيدة وإمكانية صنع أشكال متنوعة من البدائل ويمكن أن يوضع مباشرةً تحت غشاء الطبل دون فاصل غضروفي ويُعتبر Grote[٣١] أول من استخدم بدائل

الهيدروكسي أباتيت وسجلَ نتائج عالية طويلة الأمد وبينت دراسة أجراها Goldenberg[٣٢] على ١٥٧ مريض مع نسبة رفض منخفضة ٢،٦% مقارنة بـ ٦،٥% لبدائل البلاستيبور، إن سلبية بديل الهيدروكسي أباتيت هو صلابته وصعوبة هيكلته أثناء الجراحة أو تعديل طوله وزواياه وللتغلب على هذه الصفة تم تطوير بدائل من خليط من أكثر من مادة حيث تم خلط مادة الهيدروكسي أباتيت HA مع السيلاستيك وظهرت بدائل سُميت بـ Flex H/A كما خُلطت مادة الهيدروكسي أباتيت مع مادة البولي إتيلين وحصلنا على بدائل مصنوعة من هذا الخليط والمسماة بـ HAPex والتي تتمتع بالصلابة وبإمكانية التعديل وقص الذراع حسب المطلوب وكذلك تتمتع بالتوافق الحيوي العالي للهيدروكسي أباتيت.[٣٣]

ولكن بعد الاستخدام الناجح **للتيتانيوم** في جراحة الأسنان والمفاصل دخلت مادة التيتانيوم في صنع بدائل العظيمات السمعية في عام ١٩٩٣ حيث أصبحت حالياً من أكثر البدائل الصنعية استخداماً وهي مادة ثابتة حيوياً Bio stability[٣٢] لا تحرض أية استجابة التهابية عند زرعها وتتميز بدائل التيتانيوم (الشكل ٢-٦) بمجموعة من الصفات التي تجعلها من أكثر البدائل استخداماً وهي خفة الوزن وصلابة القوام ونعومة الشكل ودقة التصنيع وتعدد الأشكال حيث أن تصاميم بدائل التيتانيوم متنوعة تناسب معظم خيارات التصنيع وتضمن ثباتية جيدة حيث معظمها لها رأس Head مفرغ يسمح برؤية النهاية الأنسية للذراع Shaft أثناء وضعهُ، وبعضها له نهاية أنسية خاصة تناسب رأس الركابة وبثبات جيد Claw-like (الشكل٦-٦) وبعضها لها طول قابل للتعديل (الشكل٣-٦) حسب القياس المطلوب وبطرق متعددة مع وجود قياسات متعددة تُجرب (ليست للزرع) في الوضع النهائي للتصنيع ثم تنزع ويوضع بديل التيتانيوم بالقياس المناسب بعد قصهِ أو تعديلهِ.

وقد طورت الشركات نماذج خاصة من بدائل التيتانيوم بحيث تناسب جميع خيارات التصنيع حيث ظهرت بدائل يرتبط الرأس بالذراع فيها بمفصل (الشكل ٥-٦) يسمح بحرية حركة الرأس مع الذراع بحيث يناسب تقعر غشاء الطبل وميلان الركابة عن محورها، وبعضها له امتداد عند الرأس له شكل الميزابة تناسب قبضة المطرقة عند مشاركتها بالتصنيع (الشكل ٤-٦)، وبعضها مؤلف من جزئين جزء مثبت على قاعدة

الركابة(Connector) والجزء الآخر وهو الرأس والذراع يتمفصل معه ويُؤمن ثبات جيد للبديل الكلي (الشكل ٢-٦).

وبسبب إمكانية الرفض عند تلامس التيتانيوم (توافق حيوي ضعيف) مع غشاء الطبل لذا يوضع فاصل غضروفي بين رأس البديل وغشاء الطبل بحيث يخفف من رفض البديل. ولتجاوز هذه السلبية قام بعض الجراحين بتطوير بدائل ظهرت مؤخراً تسمى **البدائل الهجينة Hybird** والتي يتكون فيها البديل من جزئين كل جزء مصنوع من مادة فالرأس يصنع من الهيدروكسي أباتيت ذات التوافق الحيوي العالي والذراع من البلاستيور أو البولي اتيلين (الشكل ٨-٦) والذي يمكن التحكم بطوله حسب الحاجة.[٨٠،٨١،٨٢]

كذلك استفادوا فيها من خاصية التوافق الحيوي للهيدروكسي أباتيت ومن بقية صفات التيانيوم بحيث صنع الرأس من الهيدروكسي أباتيت والذراع من التيتانيوم (الشكل ٧-٦)، أو يصنع الرأس وبذلك حصلنا على أفضل الميزات وتعتبر هذهِ من أفضل البدائل، ولا تحتاج بدائل التيتانيوم لخبرة عالية لاستخدامها لذلك تستخدم في العملية التعليمية (Learning Curve).

حالياً يتم استخدام **الإسمنت العظمي** (الشكل ٩-٦) في تصنيع العظيمات وهو مادة مشابهة للهيدروكسي أباتيت ومكون من فوسفات الكالسيوم وذلك في حالات محدودة كغياب النتوء العدسي وكسر العظيمات حيث تخلط المادة في ساحة العمل الجراحي وتحتاج دقائق لتصلبها ويمكن أن تستخدم في تثبيت البدائل الصنعية والذاتية كرخاوة سلك الركابة مثلاً.[٨٩،٩٠،٩١]

تصنف البدائل بمختلف أشكالها إلى مجموعتين وهي :

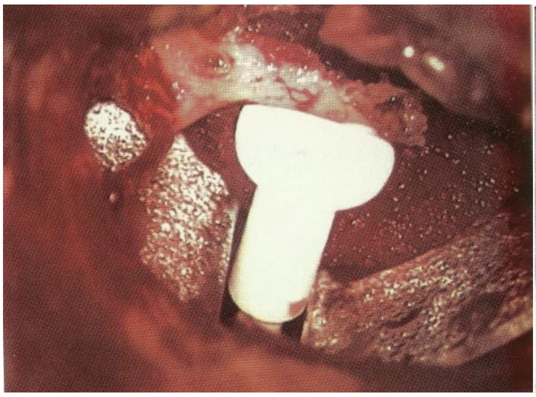
مجموعة البديل الجزئي(POR) حيث تُشارك الركابة بالتصنيع،

ومجموعة البديل الصنعي الكلي(TOR) حيث تكون سويقات الركابة غائبة.

بديل أبو جراب الموحد Universal Bojrab prosthesis:

بديل صنعي من تصميم الجراح السوري الأصل المعروف دينيس أبو جراب يمكن أن يستخدم كبديل جزئي أو كلي هجين رأسهُ مصنوع من الهيدروكسي أباتيت وذراعه من البولي إتيلين أو Flex H/A بحيث يملك صفتي التوافق الحيوي للرأس وإمكانية التعديل عند الذراع، (الشكل٨-٦) الرأس مدور وله انخفاض خاص لقبضة المطرقة بحيث يناسب غشاء الطبل أو قبضة المطرقة أو كليهما معاً، أما الذراع فهو قاسي نوعاً ما بحيث ينقل الصوت بصورة جيدة ومؤلف من جزئين البعيد مصمت يناسب قاعدة الركابة وأنسي مجوف يظهر بعد قص الجزء البعيد ويناسب رأس الركابة.[١٠]





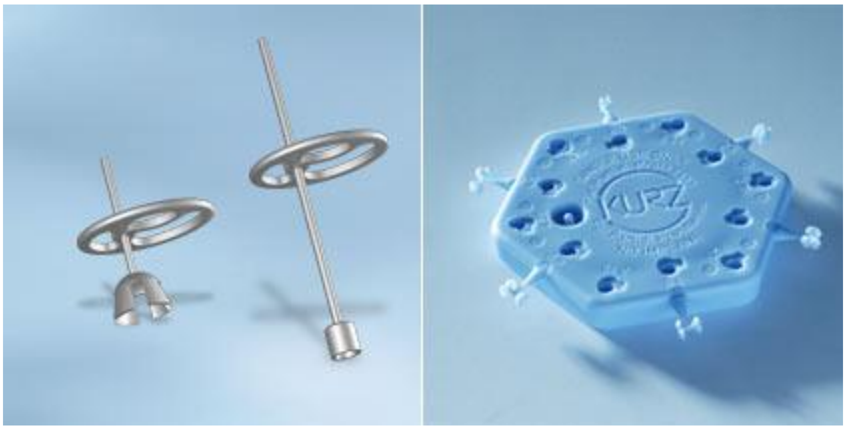
أ. رأس البديل يظهر تحت غشاء الطبل ويدون فاصل غضروفي، بعد الشفاء.

ب. بديل جزئي بين قبضة المطرقة والركابة

الشكل (١-٦) بديل الهيدروكسي اباتيت(PORP)



الشكل (٢-٦) بديل تيتانيوم مكون من جزأين لزيادة ثباتية التورب على قاعدة الركابة مع امكانية تعديل زاوية الميلان.(TORP+Connector)



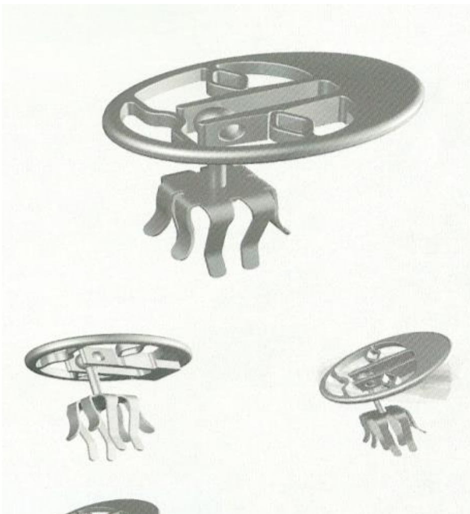
مقاسات تجريبية   تورب   بورب

الشكل (٣-٦) بديل تيتانيوم ذي طول قابل للتعديل



بورب   تورب

الشكل (٤-٦) بديل تيتانيوم مع رأس يمكن ربطه مع قبضة المطرقة وغشاء الطبل



الشكل(٥-٦) بديل ذو رأس يرتبط بالذراع بمفصل بحيث يسمح بميلان الرأس نسبة للذراع.

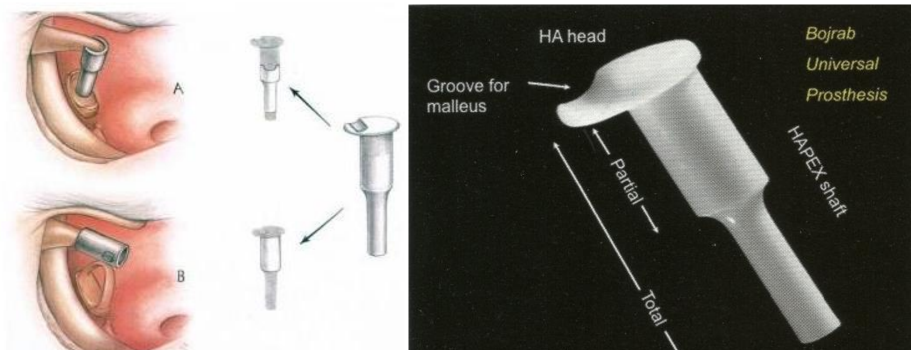


الشكل (٦-٦) بديل جزئي (PORP) ذو نهاية أنسية ذات أذرع تضمن ثباتية عالية للبديل على رأس الركابة (claw-like)



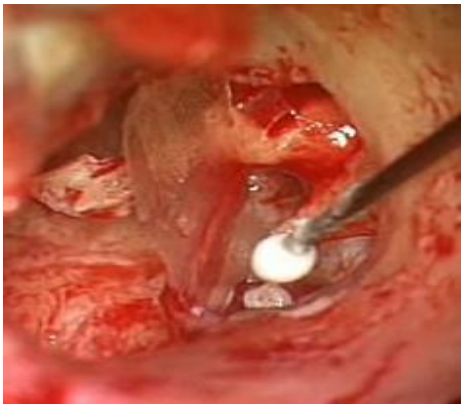
تورب (بديل كامل)　　　　بورب (بديل جزئي)

الشكل (٧-٦) بديل صنعي جزئي وكلي الذراع من التيتانيوم والرأس من الهيدروكسي أباتيت (بديل هجين) وطوله قابل للتعديل حسب الحاجة ويصل لغشاء الطبل مع أو بدون مطرقة.



بديل كامل قابل للتعديل　　　　A:بديل ركابة، B: بديل نتوء طويل للسندان

الشكل (٨-٦) بديل أبو جراب الموحد يستخدم كتورب وبورب وبديل ركابة



الشكل (٩-٦) استخدام الإسمنت العظمي في وصل السندان مع رأس الركابة

استطباب تصنيع العظيمات:

تُصنف أذية العظيمات السمعية لآليتين اثنتين:

الآلية الأولى: تصلب العظيمات أو تثبتها والألية الثانية: تفرق اتصال العظيمات.

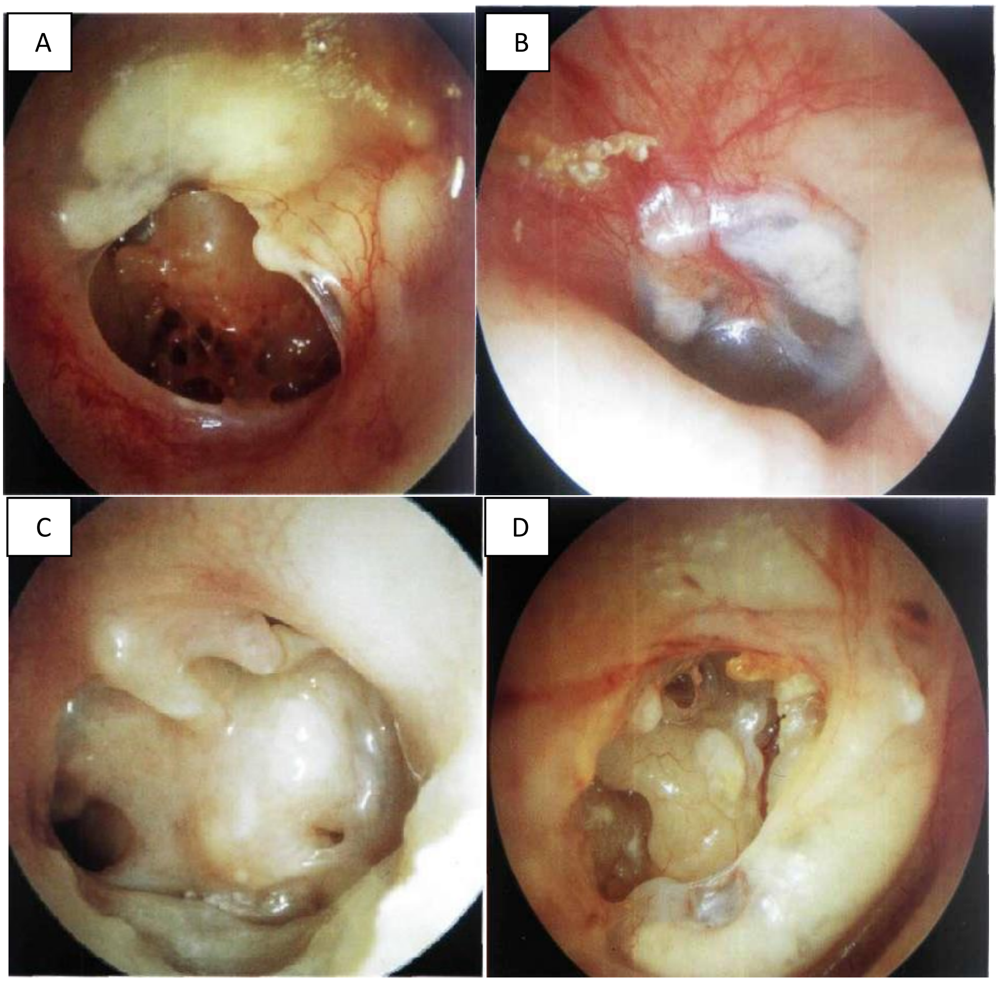
أولاً: تثبت العظيمات Ossicular Fixation: (الشكل ١٠-٦)

إن تصلب الطبل[١٢] Tympanosclerosis هو أحد أسباب نقص السمع التوصيلي الناجم عن تثبت العظيمات حيث يحدد حركة غشاء الطبل أو عظيمات السمع أوكلاهما معاً وهو أحد عقابيل التهاب الأذن الوسطى المزمن وأحياناً الحاد المتكرر وقد يكون مقتصراً على غشاء الطبل ويسمى عندها بتصلب الطبل Myringosclerosis والذي من غير الشائع أن يسبب نقص سمع واضح أو قد يصيب العظيمات ويسبب تثبتاً أو تصلباً ويسمى عندها تثبت العظيمات Ossicular fixation ويمكن أن يسمى بتصلب العظيمات Ossicular sclerosis ونسيجياً هو تراكم نسج ليفية و كولاجينية مع استحالة هيالينية تصيب الصفيحة الخاصة للقسم المشدود من غشاء الطبل (الطبقة المتوسطة) ومخاطية الأذن الوسطى ويكون توضع الهيالين فيها على شكل طبقات وقد تصل لبضع مليمترات وتبدو عيانياً على شكل لويحات طبشورية بيضاء تملئ الأذن الوسطى وتحيط بالعظيمات وتربطها بالجدر العظمية المجاورة.[١٣]

وعلى الرغم من أن تثبت العظيمات قد ينجم عن الرضوض أو كسور العظم الصدغي أو التشوهات الخلقية ولكن يبقى الإنتان هو السبب الأشيع لتثبت العظيمات ويجب أن نتوقع أنهُ هو المسؤول عن نقص السمع التوصيلي عند مريض لديه غشاء طبل طبيعي أو عليه

بؤر تصلبية ولديه سوابق التهاب أذن وسطى مزمن، ويدخل في التشخيص التفريقي المهم عند مرضى تصلب الركابة.

يعتبر تثبت المطرقة هو الشكل الأشيع لتثبت العظيمات حيث يكون التثبت في العلية وعلى الوجه الأمامي لرأس المطرقة ثم الوجه الوحشي ثم الوجه الأنسي يليه تثبت السندان وقد يكون في أي منطقة حول السندان (في العلية) ثم في المرتبة الثالثة يأتي تثبت المطرقة والسندان معاً أو العظيمات الثلاث، أما تثبت الركابة المعزول غير تصلبي[١٢] Nonotosclerosis فهو غير شائع نسبياً ويكون على شكل جسر يربط السويقات بقناة فالوب أو تصلب وتر الركابة أو امتداد لويحات تصلبية من الخرشوم باتجاه قاعدة الركابة.



A:انثقاب واسع مع تصلب بالعلية. B: تصلب محدود بغشاء طبل.

C:تصلب طبل منتشر (شامل) . D: تصلب شديد مع بقع تصلبية.

الشكل (١٠-٦) درجات متفاوتة من تصلب الطبل

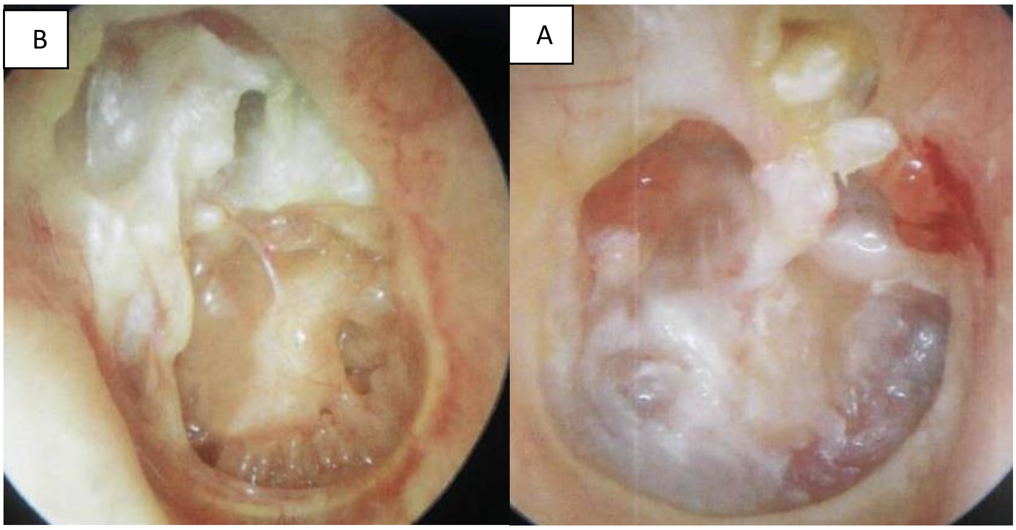
تفرق اتصال العظيمات Ossicular Discontinuity:

يعتبر التهاب الأذن الوسطى المزمن هو السبب الرئيسي لأذية العظيمات السمعية سواءً كان مع أو بدون كولستاتوم[١٢] (الشكل ١١-٦) مع العلم أن وجود الورم الكولستريني هو المسبب الأشيع لإتكال العظيمات وتحدث أذية العظيمات أيضاً بشكل شائع في حالات سوء وظيفة نفير أوستاش المزمنة وتشكل الجيوب الانسحابية بدرجاتها المتفاوتة وخاصة المتقدمة (الشكل ١٢-٦) حيث تحدث أذية العظيمات بمجرد التصاق البشرة على العظيمات حتى بدون قصة انتان مزمن أو متكرر مع استمرار آلية الضغط السلبي داخل الأذن الوسطى.

تكون أشيع إصابة في حالات الإنتان المزمن والجيوب الانسحابية هي النتوء الطويل للسندان وبدرجاته المختلفة حيث تبدأ بالنتوء العدسي ثم تمتد نحو الأعلى لتشمل كامل النتوء الطويل وتصاب أيضاً سويقات الركابة بالدرجة الثانية ثم جسم السندان ورأس المطرقة وقد تترافق أذية السندان أو الركابة مع تثبت المطرقة، في حالة الورم الكولستريني قد تصاب أياً من العظيمات إذ قد يشاهد غياب رأس المطرقة وتآكل جزء أو كامل جسم السندان دون إصابة النتوء الطويل أو المفصل السنداني الركابي وذلك في الورم الكولستريني المحدود في العلية وكذلك في الجيوب الانسحابية الأمامية.

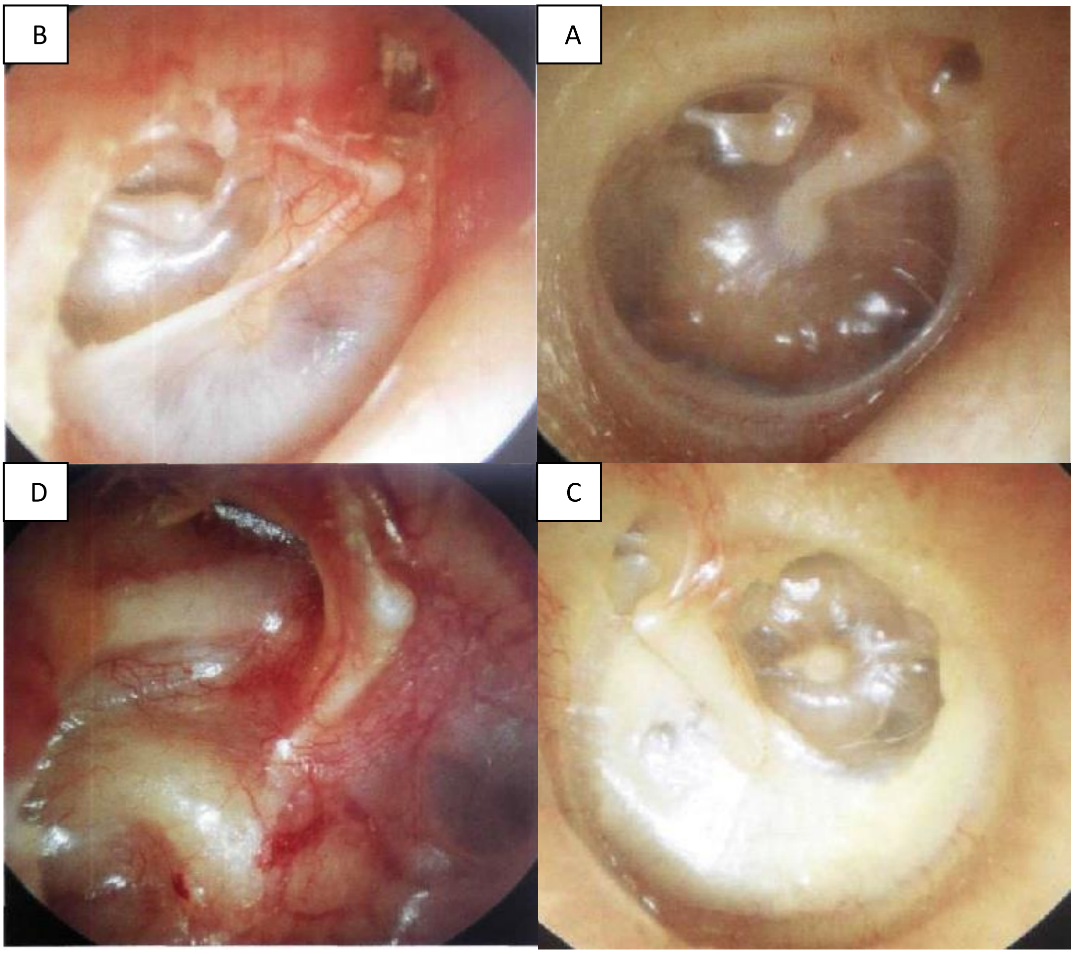
ويعتبر استئصال العظيمات السمعية في سياق تدبير التهاب الأذن الوسطى المزمن مع الورم الكولستريني سواءً كانت مصابة بالورم الكولستريني أو لتحقيق الاستئصال الكامل للورم الكولستريني سبباً في تفرق الاتصال رغم عدم وجودهِ قبل الجراحة وعادةً ما نستأصل السندان وأحياناً رأس المطرقة.

تساهم الرضوض وخاصةً الكسور الطولانية للعظم الصدغي في إصابة العظيمات وتكون الأذية عادةً بانفصال السندان عن المطرقة أو عن الركابة أو عنهما معاً وانزياحهُ عن موضعهِ أو كسور النتوء الطويل للسندان أو كسور في سويقات الركابة.



A: ورم كولستريني محدود بالعلية. **B**: ورم كولستريني منتشر مخرب للعلية وعظيمات السمع

الشكل (٦-١١) نماذج من التهاب أذن وسطى مع ورم كولستريني



A: جيب انسحابي درجة ثانية. **B**: جيب انسحابي درجة ثالثة مع تآكل نتوء طويل للسندان ووجود مفصل موهم. **C**: جيب انسحابي درجة ثالثة مع غياب نتوء طويل للسندان. **D**: جيب انسحابي درجة رابعة(التصاقي) مع غياب السندان والركابة.

الشكل (٦-١٢) درجات متفاوتة من الجيوب الانسحابية

حالة العظيمات واحتمالات أذية العظيمات Ossicular Status:

ظهرت العديد من الأفكار والتصنيفات لوضع جداول محددة تصنف مكان الأذية أو الانفصال وشكلهُ ولكن بقي تصنيف Austin[٩٢] هو الأشيع ويعتمد على وجود المطرقة أو غيابها (M-, M+) ووجود سويقات الركابة وغيابها (S-, S+) إذ أن السندان هو العظيمة الأشيع المعرضة للأذية (تآكل، خلع، استئصال، كسر) وبناءً على هذا التصنيف لدينا أربعة أنماط:

النمط A (S+, M+) مطرقة موجودة ركابة موجودة.

النمط B (S-, M+) مطرقة موجودة وسويقات غائبة.

النمط C (S+, M-) مطرقة غائبة سويقات الركابة موجودة.

النمط D (S-, M-) مطرقة غائبة وسويقات غائبة.

إلا أن هذا التصنيف لا يحدد نوع الأذية أو حتى درجتها فغياب النتوء العدسي للسندان ليس كغياب السندان كاملاً أو كامل نتوءه الطويل، كذلك يعتمد على وجود أو غياب المطرقة دون ذكر وجود أو غياب الرأس حيث أن غياب الرأس وبقاء القبضة قد يفيد في التصنيع من جهة تثبت البديل دون تحقيق كسب سمعي أفضل، كذلك وجود السويقات وغيابها، مع ذلك فهو من أفضل التصانيف التي تحدد أذية العظيمات.

هناك تصنيف آخر اكتفى بدرجات إصابة النتوء الطويل للسندان حيث ذكر أن:

الدرجة I إصابة لا تجاوز ثلث النتوء الطويل للسندان.

الدرجة II إصابة تصل لثلثي النتوء الطويل للسندان.

الدرجة III إصابة تشمل كامل النتوء الطويل للسندان.

وكذلك يفيد هذا التصنيف فقط في السندان وخيارات التصنيع الخاصة بالسندان.

تصنيع الأذن الوسطى:

بدايةً وقبل الحديث عن تصنيع العظيمات لابد من التذكير أننا في بعض الحالات والظروف لا نستطيع إجراء تصنيع العظيمات إما لعدم توفر البدائل أو بسبب نسب الفشل العالية المتوقعة نظراً لحالة الاذن الوسطى ونفير أوستاش ولهذا السبب لابد من التذكير

بطرق تصنيع الأذن الوسطى بدون بدائل ويعتبر تصنيف وولشتاين[١٢] هو من أوائل الطرق المستخدمة في التصنيع:

الشكل (١٣-٦)(أ) والشكل (١٣-٦)(ب)

النمط I: ويقتصر على ترقيع غشاء الطبل حيث لا توجد أذية بالعظيمات.

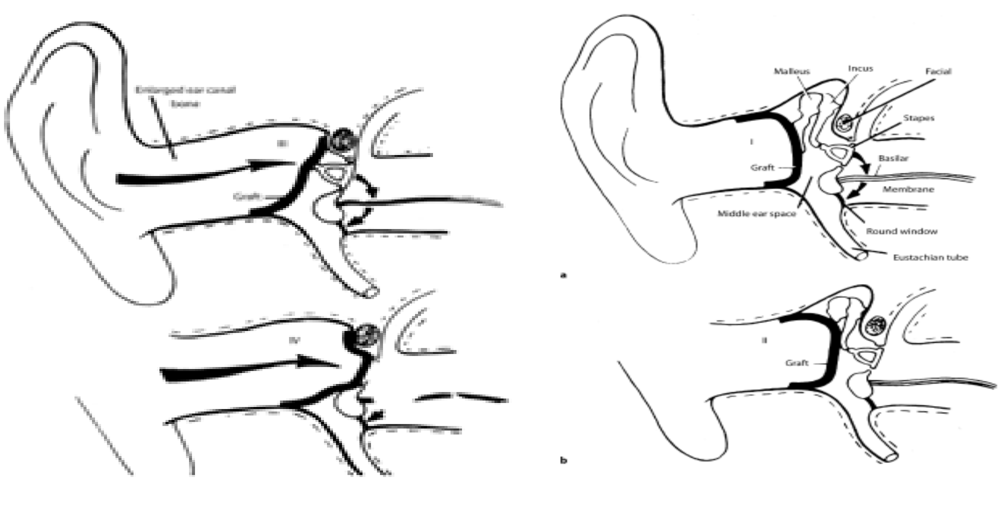
النمط II: ويوضع فيه الطعم على السندان وبقايا المطرقة حيث تغيب فيه قبضة المطرقة.

النمط III: ويوضع فيه الطعم على رأس الركابة حيث يغيب السندان أو نتوءه الطويل.

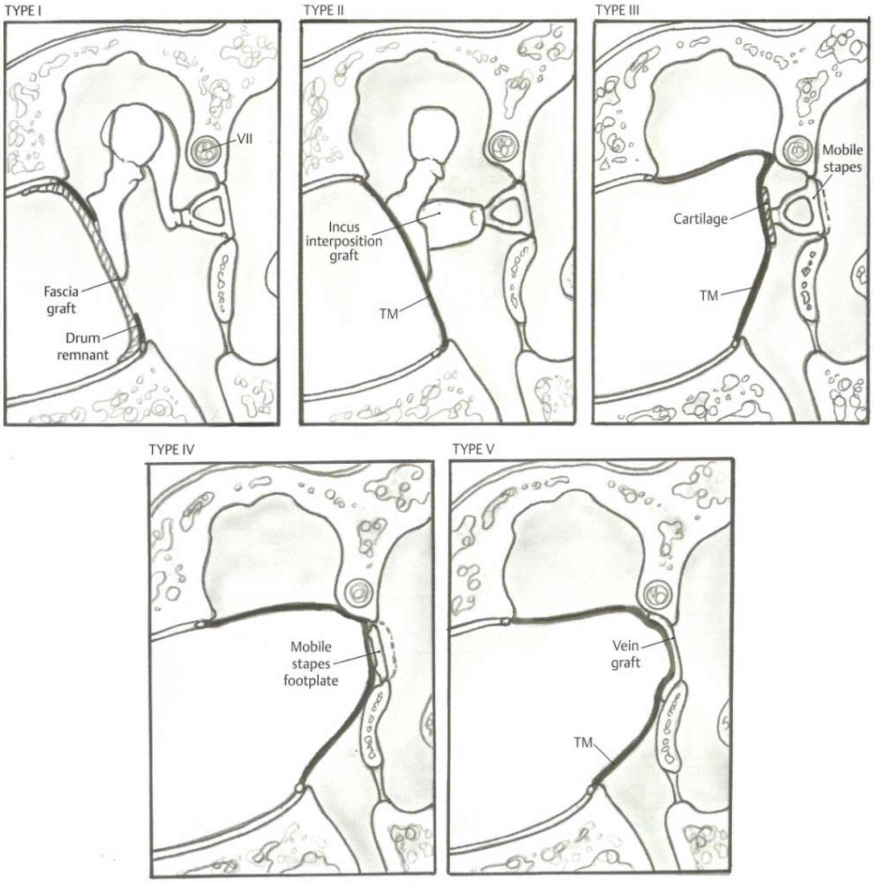
النمط IV: ويوضع فيه الطعم مباشرةً على قاعدة الركابة أو حولها حيث تترك القاعدة مكشوفة مع تغطية النافذة المدورة.

النمط V: تغطى فيه الأذن الوسطى والنافذة المدورة وتبقى منطقة مكشوفة على القناة نصف دائرية وحشية تحتوي ناسوراً أو عليها بقايا ورم الكولستريني أو قناة مكشوفة فقط أو مغطاة بطعم(ولم تعد تستخدم هذه الطريقة) أو تستأصل قاعدة الركابة (في حال تثبتها) وتغطى بطعم صفاقي أو شحمي ثم تغطى الأذن الوسطى بطعم صفاقي .

هناك تعديلات أجريت على هذا التصنيف أضيف له بدائل عظيمات ذاتية أو صنعية حيث أطلق اسم التصنيع بالعميد الصغير عند استخدام البديل الجزئي والعميد الكبير عند استخدام البديل الكامل Minor and Major Columella، وبقيت تحمل اسم وولشتاين لتصنيع الأذن الوسطى.



الشكل (١٣-٦)(أ) تصنيع الأذن الوسطى حسب وولشتاين ١-٤



الشكل (١٣-٦)(ب) أنماط تصنيع الأذن الوسطى الخمسة المعدلة حسب وولشتاين

خيارات تصنيع العظيمات:

سيُذكر هنا خيارات التصنيع حسب تصنيف خاص بالباحث حيث تصنف كل أذية بحسب درجتها ونوعها ثم خيارات التصنيع المتاحة بحيث تذكر البدائل الذاتية أولاً ثم البدائل الصنعية وسيعتمد على تصنيف أوستن Austin لدرجات الأذية مع بعض التعديل(تصنيف خاص) بحيث نفصل العظيمة الغائبة مع درجة إصابتها وفعالية باقي العظيمات الموجودة.

في النمط A حيث الأذية محددة بالسندان مع وجود الركابة والمطرقة (+S+, M) لدينا:

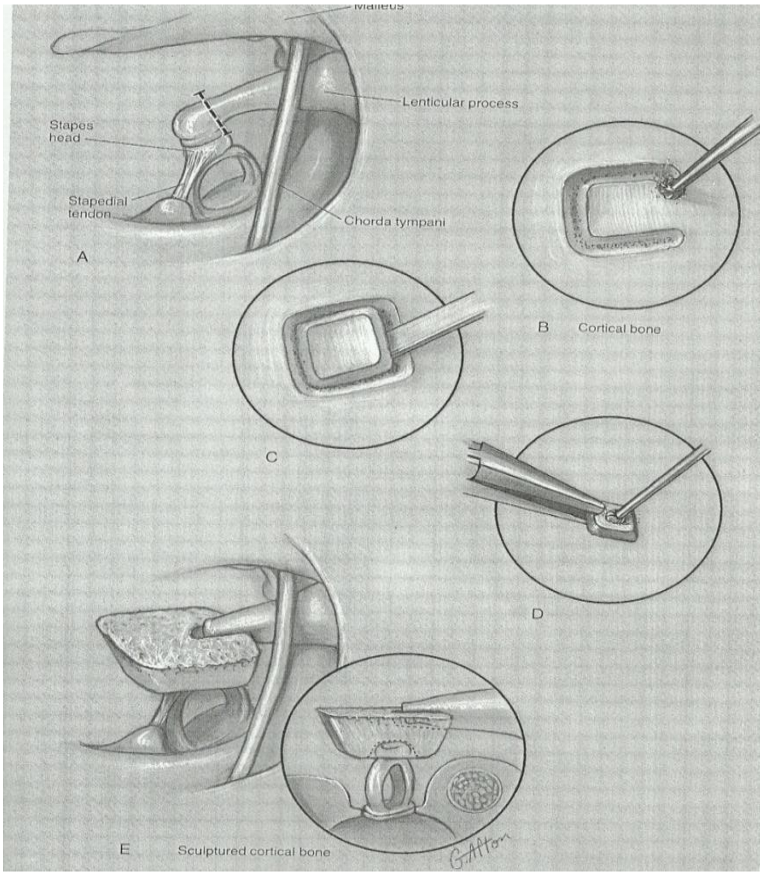
١- في حال الإصابة محدودة بالنتوء العدسي للسندان (I):

البديل الذاتي:

تؤخذ قطعة عظمية من شوك هائلة أو جدار العلية أو عظم الخشاء بحجم يناسب النقص الموجود بالنتوء ويزيد قليلاً ثم يعاد هيكلتها بحيث تناسب رأس الركابة والنتوء الطويل للسندان(الشكل ١٤-٦).

أو تؤخذ قطعة غضروفية مربعة الشكل من غضروف الوتدة (الأفضل والأقسى) أو غضروف القوقعة وتصنع فيها ثلمة للنتوء الطويل للسندان وحفرة لرأس الركابة.

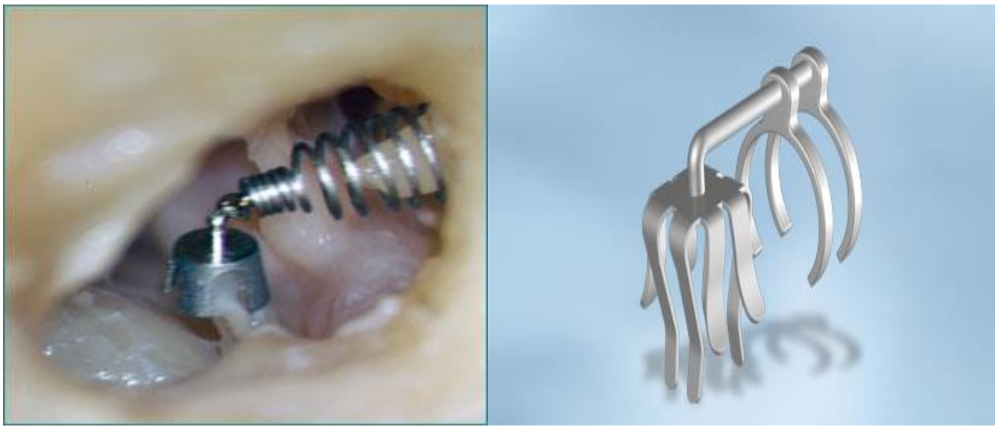
طريقة تثبيت البديل: نرفع النتوء الطويل للسندان بإبرة مائلة أو زاوية نحو الوحشي قليلاً ثم نحشر هذا البديل بين رأس الركابة والنتوء الطويل بلطف لتجنب خلع السندان أو أذية سويقات الركابة.



الشكل(١٤-٦) استخدام البديل الذاتي من عظم الخشاء لتعويض النتوء العدسي

البديل الصنعي:

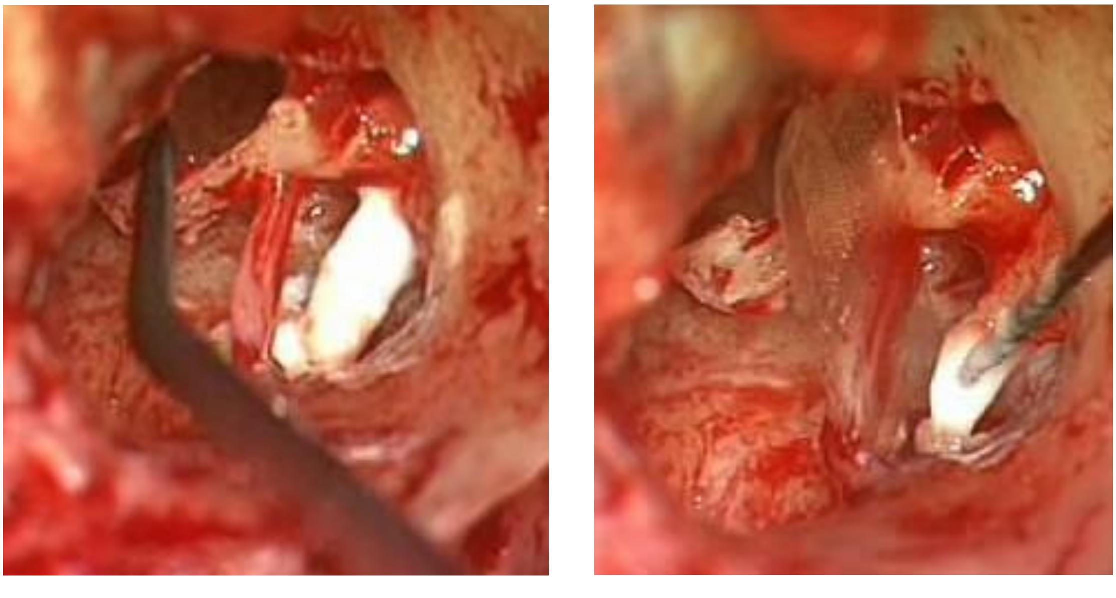
نستخدم بديل عظيمات جزئي مخصص لإصابة النتوء الطويل للسندان بدرجاته المتفاوتة (بطول مختلف) ويكون إما من السيراميك أو البلاستيبور أو التيتانيوم (Angular Prosthesis) بحيث يثبت على رأس الركابة والنتوء الطويل للسندان معاً (الشكل ١٥-٦) ويتمتع هذا النموذج من البدائل بثباتية عالية مع احتمال منخفض للرفض أو الانزياح.



الشكل(٦-١٥) البديل الصنعي الزاوي بين نتوء السندان الطويل ورأس الركابة

خيار إضافي:

عند توفر مادة الإسمنت العظمي (الشكل ٦-١٦) يمكن خلطهُ في ساحة العمل الجراحي وبعد تغطية مخاطية الأذن والمجاورات بقطع من السيلاستيك لتجتنب ملامستها أو تعريضها للأسمنت يؤخذ جزء من المادة بعد خلطها مباشرةً على رأس إبرة أو سيرنغ وتوضع عند نقطة تفرق الاتصال بين رأس الركابة والنتوء الطويل للسندان وينتظر ٣-٤ دقائق حتى تجف ثم تنزع صفائح السيلاستيك ونجري تجربة تحري نقل الحركة، وذكرت تقارير باكرة عن نتائج هذا النوع من التصنيع حيث بلغت ٧٠-٨٠% (فجوة ≥٢٠ ديسيبيل) و ٥٠% (فجوة ≥١٠ ديسيبيل).[٨٩،٩٠]



الصور(٦-١٦) استخدام الأسمنت العظمي في وصل النتوء الطويل للسندان بالركابة (غياب النوء العدسي)

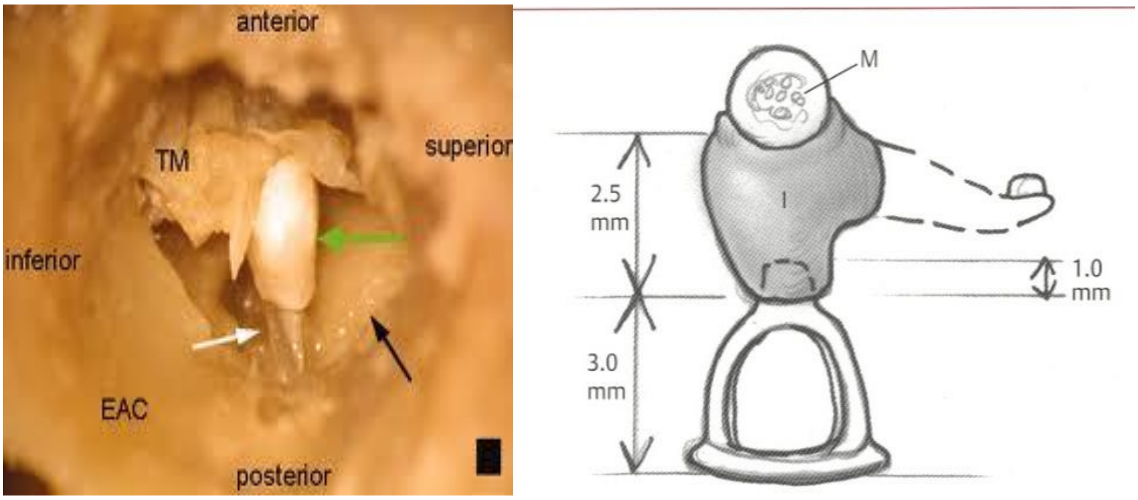
٢- في حال إصابة النتوء الطويل للسندان (III, II):

الخيار الأول (البديل الذاتي):

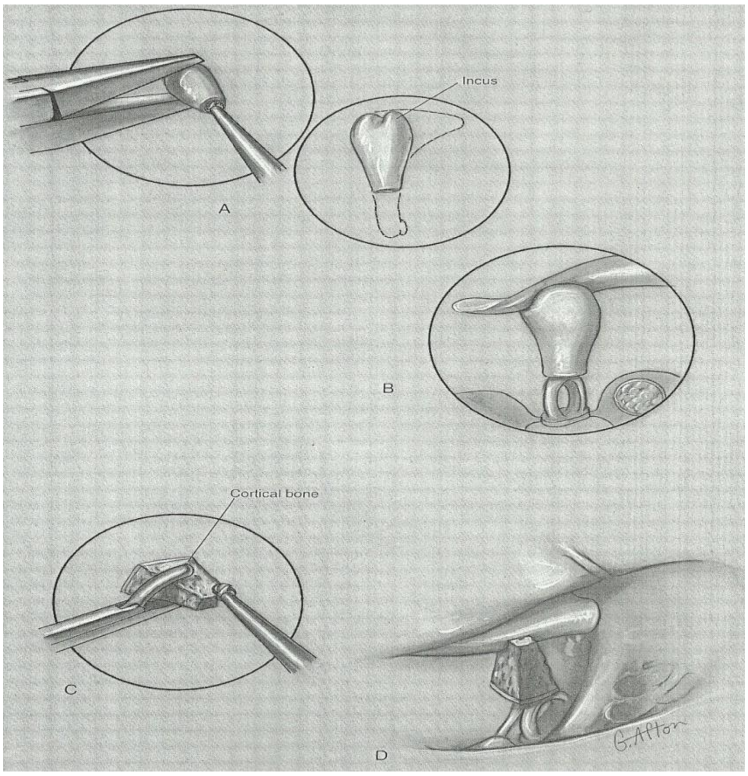
يُؤخذ السندان ويعاد هيكلتهِ ويوضع بين رأس الركابة وقبضة المطرقة بشرط أن تكون وضعية المطرقة (مفضلة) أي بعدها كافٍ عن الخرشوم وأقرب إلى الخلف تجاه رأس الركابة أما إذا كانت قريبة من الخرشوم ومنزاحة للأمام (الوضعية غير المفضلة) عندها يوضع السندان المعاد هيكلته بين الركابة وغشاء الطبل (الشكل ١٧-٦).

تتم إعادة الهيكلة كالآتي: يُنزع السندان من الأذن الوسطى بعد فصله عن المطرقة ويمسك بأداة خاصة (Sheehy) أو بموسكيتو ناعم ونقص ما تبقى من النتوء الطويل للسندان لتصغير حجمه وتجنب ملامسته مع السطوح المجاورة، وباستخدام الحفارة المجهرية وبسرعة منخفضة لا تزيد عن (٥٠٠٠) دورة وباستخدام رأس ألماسي بقطر ١،٥ملم نصنع ميزابة عند السطح المفصلي للسندان بحيث تناسب قبضة المطرقة، ويُقصر النتوء القصير للسندان بحيث نصل لطول يناسب المسافة بين قبضة المطرقة ورأس الركابة (٢- ٢،٥) ملم تقريباً ونترك البديل أطول بقليل من المسافة بحدود (٠،٣- ٠،٥) ملم بحيث نحصل على توتر مناسب وثباتية جيدة (كما سيُشرح لاحقاً) بعد ذلك نصنع عند النهاية المسطحة للنتوء القصير المعدل حفرة بيضوية تناسب رأس الركابة وباستخدام الحفارة مع رأس ألماسي قياس ٠،٥- ٠،٧ ملم(الشكل ١٨-٦).

أما **كيفية وضع البديل** فيعلق السندان المعدل على قبضة المطرقة ناحية الميزابة الخاصة وتدفع العظيمات نحو الأمام والوحشي بلطف وباستخدام بيك مائل ثم يدار البديل ليوافق رأس الركابة ثم يترك ليستقر في موضعهِ مع الانتباه لعدم وجود ضغط شديد (توتر زائد) على رأس الركابة، بعد ذلك تدفع نهاية البديل الوحشية ناحية قبضة المطرقة باتجاه الأعلى وبلطف حتى الوصول لوتر المطرقة حيث يكون عندها أكثر ثباتاً ونقلاً للحركة، إن نتائج هذه الطريقة جيدة جداً ونحصل فيها على نسبة نجاح تصل لـ ٦٨% من الحالات (فجوة هوائية عظمية تقل عن ٢٠ ديسبيل).[٩٢]



الشكل(١٧-٦) استخدام السندان كبديل ذاتي جزئي

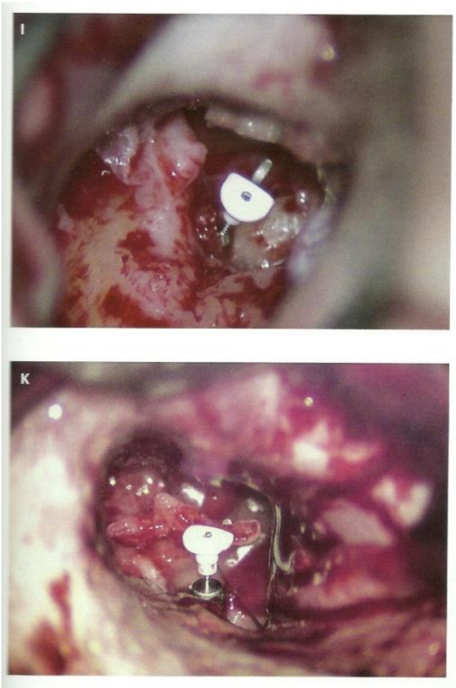


الشكل(١٨-٦) استخدام السندان كبديل ذاتي جزئي

الخيار الثاني (البديل الصنعي):

في حالة أذية أو غياب جزء من النتوء الطويل للسندان مع بقاء ما يزيد عن ثلثهِ يمكن استخدام أحد أشكال البدائل الصنعية منها البديل الزاوي (Angular Prosthesis) وهو يربط رأس الركابة بالنتوء الطويل للسندان (عندما يختار بطول مناسب) (الشكل ١٥-٦).

عند غياب كامل النتوء الطويل للسندان أو غياب السندان كاملاً عندها يمكن الاستعانة ببديل العظيمات السمعية الصنعي الجزئي (PORP) حيث تثبت نهايته الأنسية (الذراع Shaft) على رأس الركابة ويصل رأسهُ Head أو نهايتهُ الوحشية لغشاء الطبل أو قبضة المطرقة أو كليهما معاً (الشكل ١٩-٦) حسب وضعية قبضة المطرقة وشكل البورب. مع ضرورة وضع فاصل غضروفي رقيق بين غشاء الطبل ورأس البديل.





الشكل (١٩-٦) البديل الصنعي الجزئي(PORP) بين رأس الركابة وغشاء الطبل أو قبضة المطرقة

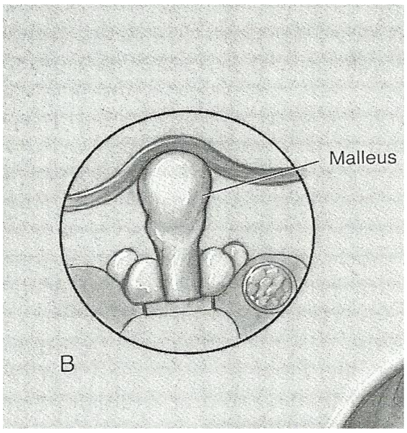
في حالات الانخماص الأذني الشديد(الجيوب الانسحابية المتقدمة) وسوء وظيفة النفير وحال المخاطية السيئة يمكن الاستعانة بتصنيع الأذن الوسطى بالنمط الثالث III لوللشتاين بحيث يوضع الطعم الصفاقي أو الغضروفي على راس الركابة وأنسي قبضة المطرقة وقد أعطت هذهِ الطريقة نتائج عالية وصلت لـ ٧٩% من الحالات (ABG < ٢٥ ديسيبل).[٩٦]

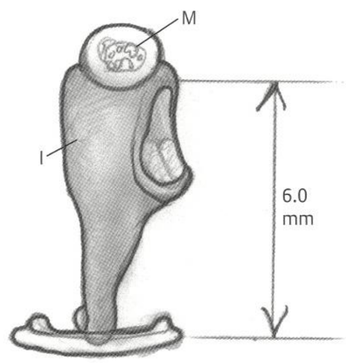
في النمط B (S-, M+) والنمط D (S-, M-) أي سويقات الركابة غائبة وقاعدتها متحركة مع أو بدون مطرقة.

الخيار الأول(البديل الذاتي):

يشترط وجود بقايا سندان (جسم ونتوء قصير على الأقل) ومع وجود قبضة المطرقة يؤخذ السندان ويعاد هيكلته بحيث يناسب نتوءه القصير قاعدة الركابة وسطحه المفصلي قبضة المطرقة ويُوضع بحيث يصل بين قبضة المطرقة وقاعدة الركابة ولا يلامس السطوح العظمية المجاورة كما في الشكل (٢٠-٦).

في حالات غياب السندان تُؤخذ المطرقة(أو رأسها) ويعاد هيكلتها لتصل بين قاعدة الركابة وغشاء الطبل. وقد بينت الأبحاث أن النتائج السمعية لهذا الخيار ضعيفة وغير مقنعة بسبب غياب الثباتية اللازمة والتوتر المطلوب وشيوع انزياح البديل.

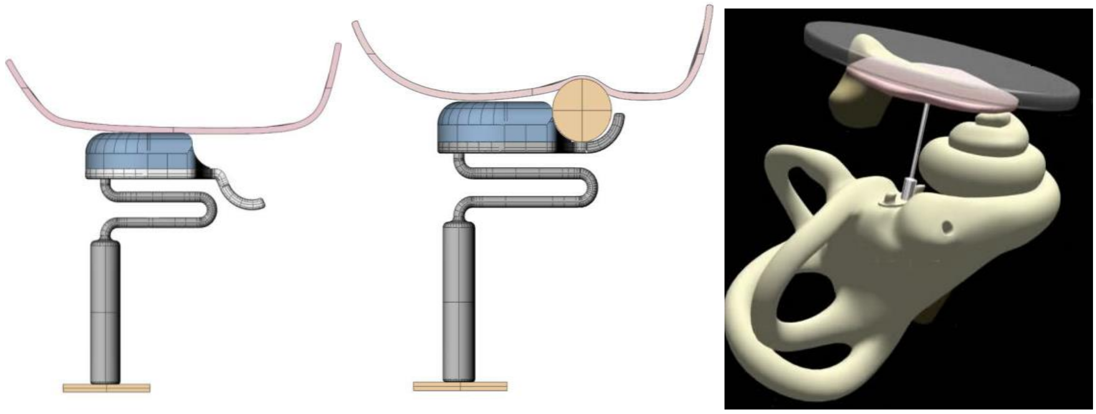




الشكل (٢٠-٦) استخدام السندان أو المطرقة كبديل كلي بين قاعدة الركابة وغشاء الطبل أو قبضة المطرقة

الخيار الثاني(البديل الصنعي): الشكل (٢١-٦)

وهو الخيار المفضل في حالات غياب سويقات الركابة حيث نستخدم بديل العظيمات الكلية الصنعي (TORP) بأنماطِه وأشكالهِ المختلفة بحيث نصل قاعدة الركابة إلى قبضة المطرقة في حال وجودها أو وضعيتها المفضلة أو نصل بين قاعدة الركابة إلى غشاء الطبل في حالة غياب قبضة المطرقة أو وضعيتها غير المفضلة أو إلى كلاً من قبضة المطرقة وغشاء الطبل في بعض أنماط التورب كبديل أبو جراب.



الشكل (٢١-٦) البديل الصنعي الكامل (TORP)

في النمط C (S+, M-) حيث تغيب المطرقة والنتوء الطويل للسندان على الأقل.

الخيار الأول(البديل الذاتي):

نستخدم بقايا السندان ونعيد هيكلتهُ بحيث نصنع فيه حفرة لرأس الركابة ونسطح الطرف الآخر بحيث يناسب غشاء الطبل ويجب أن نضع فاصل غضروفي بين البديل وغشاء الطبل بحيث نضمن التلامس الجيد للبديل وإمكانية النقل الجيدة ويمكن استخدام غضروف سميك نوعاً ما (كالوتدة) بحيث يوضع على رأس الركابة ويصل لغشاء الطبل.

لم تعد هذهِ الطريقة شائعة بسبب انخفاض النتائج السمعية وغياب التوتر المطلوب وتوفر البدائل المناسبة والمتنوعة.

الخيار الثاني(البديل الصنعي):

نستخدم بديل العظيمات الجزئي الصنعي(PORP) يصل بين رأس الركابة وغشاء الطبل مع وضع فاصل غضروفي بين رأس البديل وغشاء الطبل.

تصنيع العظيمات في حالة حج الخشاء بالطريقة المفتوحة:

كما في الحالات السابقة يعتمد التصنيع على وجود أو غياب سويقات الركابة بالإضافة لعامل مهم وهو مستوى سويقات أو قاعدة الركابة نسبةً للعصب الوجهي إذ أن وجود سويقات الركابة بمستوى العصب الوجهي يمنع من استخدام البدائل الذاتية كما أن تدلي العصب الوجهي على قاعدة الركابة يسبب تحدياً في تثبيت التورب (TORP) بزاوية مناسبة فيما عدا ذلك يمكن استخدام الخيارات التي ذكرت سابقاً من البدائل الجزئية والكلية

الذاتية والصنعية مع العلم أن البديل الذاتي في حالات غياب السويقات يفتقد للثباتية المطلوبة مع امكانية الالتصاق مع المجاورات.

في حالات حج الخشاء بالطريقة المفتوحة غالباً ما تكون الالتصاقات بعد الجراحة أشد بكثير من بقية العمليات المرافقة للتصنيع وذلك بسبب حالة مخاطية الأذن وضرورة إزالتها في بعض الحالات وزيادة نسبة سوء وظيفة نفير أوستاش في مثل هذه الحالات والتي قد تكون هي المبرر لحج الخشاء بالطريقة المفتوحة، في مثل هذه الحالات قد نفضل إجراء تصنيع الأذن الوسطى بدون بدائل أو تأجيل التصنيع لمرحلة لاحقة.

تصنيع العظيمات بعد الشفاء من حج الخشاء بالطريقة المفتوحة (المرحلة الثانية):

في حالات التصنيع الجيد للمجرى بعد حج الخشاء بالطريقة المفتوحة ووضع الطعوم نستطيع التداخل في بعض الحالات عبر المجرى حيث نرفع شريحة طبلية خشائية تبعد ٣- ٥ ملم إلى الأعلى وإلى الخلف من قناة فالوب خلف الحيد الوجهي وتمر عبر القناة نصف دائرية الوحشية ترفع الشريحة بعد قصها بأداة كليلية نحو الأمام والأسفل ونحاول تجنب استخدام السكينة المنجلية والإبرة لتجنب أذية العصب الوجهي الذي قد يكون مكشوفاً في مكان ما من مساره بعد رفع الشريحة وكشف الركابة أو مكان التصنيع نملئ الجوف بقطع من الجلفوم Gelfoam وصفائح من الجلفلم Gilfilm ونجري التصنيع المناسب ثم نرد الشريحة ونملئ الجوف بالجلفوم والمرهم ثم دكة سادة للمجرى.[١٢]

وإن قص الشريحة الطبلية الخشائية عند مستوى قناة العصب سيجعل الشريحة قصيرة بعد التصنيع بحيث يضطرنا لأخذ طعم لتغطية المناطق المكشوفة من الأذن الوسطى أو الخشاء.

وعند بعض الجراحين عادةً ما تترك الأذن بعد عمليات حج الخشاء وصعوبة التصنيع في نفس المرحلة بدون ترقيع أو استخدام الطعوم وإنما تترك لتشفى المخاطية ويعاد التداخل الجراحي عليها لإجراء الترقيع مع التصنيع في مرحلة لاحقة.

التصنيع في حالة تثبت العظيمات:

ذكرت عدة طرق وتقنيات تُستخدم في إعادة تصنيع العظيمات بعد تثبتها ويعتبر Tos من أكثر الجراحين الذين تطرقوا لحالات تثبت العظيمات:[١٣]

- عندما يكون التثبت محصور في العلية (Frozen Attic) نجري جح علية موسع ونكشف رأس المطرقة والسندان ثم نحرر العظيمات من الالتصاقات والصفائح العظمية المحيطة بها وذلك من الوجه الأمامي والعلوي والوحشي لرأس المطرقة (الأشيع) وحول جسم السندان ثم نضع صفائح السيلاستيك بحيث تفصل العظيمات عن الجدر المجاورة ولمنع النكس.
- في الحالات الشديدة من تثبت المطرقة أو السندان أو كليهما معاً بعد فصل السندان عن رأس الركابة ننزع السندان ونستأصل رأس المطرقة ثم نعيد هيكلة السندان ونضعهُ بين رأس الركابة وقبضة المطرقة. أو نستخدم بديل العظيمات الجزئي الصنعي (PORP) بين رأس الركابة وقبضة المطرقة ونزيل رأس المطرقة في مثل هذه الحالات لأنهُ قد يتصلب في مرحلة لاحقة ويعيق حركة البديل.
- هناك تقنيات أخرى ذكرها TOS حيث يستخدم الحفارة المجهرية ويجري ثقوباً في اللويحات العظمية المثبتة للعظيمات ثم يقطعها ويفصلها باستخدام الليزر.[١٣]
- في حال تثبت الركابة المعزول اللا تصلبي (Nonotosclerotic) حيث تشاهد لويحات تصلبية تغطي قاعدة الركابة أو جسور عظمية تربط الركابة بقناة فالوب نحاول فصلها وتسليخها عن قاعدة الركابة وإن لم نستطع نجري تصنيع ركابة روتيني بعد التأكد من حركة السلسلة الوحشية (السندان والمطرقة) وبشرط عدم وجود آليات مرضية مرافقة أو انثقاب في غشاء الطبل مرافق. إن نتائج تصنيع الركابة في مثل هذه الحالة لا تتجاوز ٧٠% (ABG < ٢٠ ديسيبل).[١٣]
- في حالة تصلب العظيمات الثلاث نجري أولاً حج علية للتأكد من قابلية حركة المطرقة والسندان وبعد تحريرهما إن أمكن يمكن أن نجري تصنيع ركابة روتيني طبعاً بشرط عدم فتح الدهليز في حالات الإنتان المرافق أو وجود انثقاب غشاء طبل لأنهُ يعرض التيه للإنتان وقد يسبب نقص سمع حسي عصبي عميق لذا في مثل هذه الحالات نحرر المطرقة والسندان ونعالج الحالة المرضية المرافقة (حج علية، ترقيع غشاء طبل) ثم نجري تصنيع ركابة في مرحلة لاحقة، أما في حال فشل تحرير السلسلة الوحشية وكانت الظروف مناسبة لفتح الدهليز نجري ما يسمى بوصل الدهليز بغشاء الطبل

(Vestibulotympanopexy) بحيث نختار بديل كامل (تورب) بطول مناسب مختار بدقة ثم نجري فتح لقاعدة الركابة أو استئصال تام أو جزئي لهما ثم تغطى بطعم يفضل أن يكون سميكاً كسمحاق غضروف الوتدة أو صفاق العضلة الصدغية ثم نضع عليه ذراع البديل ونصل رأس البديل إلى غشاء الطبل بلطف شديد مع وضع فاصل غضروفي ويعتبر هذا الخيار من أخطر مناورات التصنيع التي تُجرى على الدهليز إذ لدينا خطورة غوص ذراع البديل ضمن الدهليز عند تعرضه لأدنى ضغط أثناء تركيبه أو حتى بعد ثباته بسبب حركة غشاء الطبل مما يقود لأذية الأذن الباطنة وترتفع نسبة حدوث نقص السمع الحسي العصبي في مثل هذه الحالات، ويقترح البعض عدم اللجوء لهذا النوع من التصنيع والاستعانة بالمعينات السمعية.

- لدينا ايضاً خيار استخدام بديل ركابة طويل يصل بين قاعدة الركابة (الدهليز) وقبضة المطرقة وذلك عندما يشمل التصلب العظيمات الثلاث حيث نستأصل السندان ورأس المطرقة مع أو بدون استئصال سويقات الركابة، أو عندما يكون التصلب محصور بالسندان والركابة.
- تم في الفترة الأخيرة تطوير بديل عظيمات كامل خاص (الشكل ٢٢-٦) لوصل الدهليز مع قبضة المطرقة Vestibulomallopexy ويستخدم في حالات تصلب العظيمات المذكورة سابقاً حيث يشمل التصلب السندان والركابة مع أو بدون تصلب رأس المطرقة والمترافقة مع تثبت قاعدة الركابة، وكذلك في بعض اختلاطات عملية تصنيع الركابة (خلع السندان).



الشكل (٢٢-٦) بديل عظيمات كامل لربط الدهليز بقبضة المطرقة

دور المطرقة في التصنيع:

إن وجود المطرقة والحفاظ عليها عامل هام في نجاح الجراحة إذ تساهم في تخفيف نسبة الرفض وانزياح البديل وكذلك لها دور في تحسين الكسب السمعي بعد الجراحة وهذا ما أكدهُ Fish [٥٤] وغيره،[٤٩،٤٦] لذا علينا محاولة الحفاظ عليها قدر الإمكان عند الترتيب لعملية تصنيع العظيمات إذ تُعتبر قبضة المطرقة مركز الاهتزاز الأعظمي لغشاء الطبل وبالتالي إن ربطها مع البديل سينقل هذا الاهتزاز الأعظمي للبديل ثم لسوائل الأذن الباطنة، إلا أن دورها في تحسين الكسب السمعي يزول عند قص الرأس أو قص وتر المطرقة ويبقى دورها المهم كذلك في تثبيت البديل وتخفيف نسب الانزياح والرفض، وعند مشاركتها بالتصنيع يجب الاهتمام بثلاث نقاط وهي:

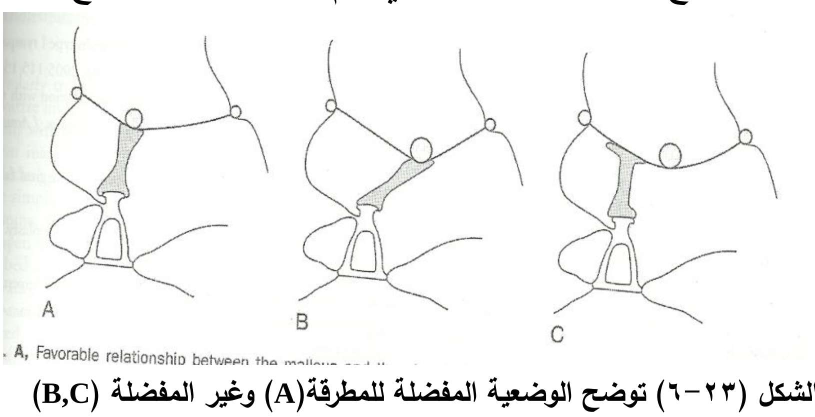
١- هل حركة المطرقة طبيعية أم لا؟

٢- هل عمق الأذن الوسطى (المسافة بين السرة والخرشوم) كافٍ؟

٣- هل علاقة المطرقة مع الركابة مفضلة أم لا؟

فإن كان جواب النقاط الثلاث نعم عندها من الأفضل مشاركتها في التصنيع ونقصد بالعلاقة المفضلة بين الركابة والمطرقة هي وجود قبضة المطرقة بمستوى خلفي قريبة من رأس الركابة وإن انزياحها للأمام والأنسي يسمى بالعلاقة غير المفضلة (الشكل ٢٣-٦) وعندها نضع البديل بين غشاء الطبل والركابة.[١٣]

ويقوم بعض الجراحين بخلع المطرقة وذلك في حالة الوضعية غير المفضلة لها حيث يتم قص الرباط الأمامي للقبضة وشدها للخلف (تمطيط وتر المطرقة دون قصه) لتصبح أقرب للركابة وعنها يوضع رأس البديل تحتها أي تتم مشاركتها بالتصنيع.



الشكل (٢٣-٦) توضح الوضعية المفضلة للمطرقة(A) وغير المفضلة (B,C)

دور سويقات الركابة في التصنيع:

يعتبر وجود سويقات الركابة من عوامل تحسين الفجوة الهوائية العظمية لدى بعض الجراحين مثل Albu[٤٨] والذي درس ٥٠٠ حالة من تصنيع العظيمات وبين وجود فارق هام إحصائياً عند مقارنة وجود سويقات الركابة مع غيابها وذلك على النتائج السمعية، وقد نشرت مؤخراً أبحاث تؤكد أنه لا فائدة سمعية إضافية من بقاء سويقات الركابة وهذا ما أكدهُ كلاً من Dornhoffer Gardner.[١١]

إلا أن الاختلاف على دورها في النتائج السمعية لا يلغي دور السويقات الهام في تثبيت البديل وبالتالي نجاح التصنيع وخاصةً البدائل ذات الذراع المتشعب (Claw-like) والذي يضمن ثباتاً جيداً للبورب، كذلك أن وجود السويقات ليس عاملاً إيجابياً في بعض الحالات عندما يكون اتجاهها نحو الأسفل والخلف أو نحو الأسفل باتجاه الخرشوم حيث يصعب عندها وضع البديل الجزئي (البورب) بوضعية تسمح بأفضل نقل للصوت بسبب وجود زاوية بين ذراع البديل وسويقات الركابة تسبب ضياعاً في الطاقة الصوتية لذا نفضل في مثل هذه الحالات استخدام البديل الكامل (التورب) وتجاوز سويقات الركابة إذا وجدت مساحة كافية في قاعدة الركابة كذلك، ولكن تكمن المشكلة عندما لا تسمح السويقات (وضعيتها) باستخدام البورب وتعيق استخدام التورب عندها نفكر في قص السويقات والذي يعتبر الليزر الكربوني هو الطريقة المثلى لذلك وخاصةً في حالات قاعدة الركابة المتحركة.

هناك من ابتدع طريقة نتجاوز فيها سويقات الركابة ونستفيد منها في تثبت التورب عن طريق استخدام حلقة مطاطية من السيلاستيك تضمن ثبات التورب بصورة جيدة وتخفف نسب انزياحهُ.

وقد أجرى Mortz[٥٠] دراسة قارن فيها النتائج السمعية عند مشاركة السويقات الركابية في التصنيع وعند تجاوزها رغم وجودها وكانت النتائج السمعية متقاربة.

أسس النجاح في استخدام البدائل في تصنيع العظيمات:

يُعتبر تصنيع العظيمات أحد الفنون والمهارات الجراحية وهذا يعني أن أفضل النتائج تظهر عند أكثر الأيدي الجراحية خبرةً ومع أهمية الخبرة فإن تزايد فهم آلية عمل الأذن الوسطى وانتشار تقنيات التصنيع قلل من مسار التعليم Learning Curve المتعلق بتصنيع العظيمات وسوف نناقش العوامل المؤثرة على التصنيع في فقرة لاحقة.

قدم كلاً من Marchant و Rosowski's أفكاراً هامة عن أسس تصنيع العظيمات واستخدام البدائل ضمت هذهِ الأفكار خمس مبادئ رئيسية ترشد الجراح أثناء التصنيع وتختصر بكلمة TRACS:[١٢]

التوتر Tension:

يُعتبر توتر البديل المناسب عامل هام في الحصول على النتائج السمعية المطلوبة، وغالباً ما يستطيع جراح الأذن التنبؤ بمقدار التوتر المطلوب للبديل حيث أن وجود رخاوة واضحة (وجود تماس ظاهر بين البديل وباقي العظيمات ولكن دون نقل فعال للحركة) في السلسلة العظمية يسبب ضياعاً للطاقة الصوتية كما أن وضع البديل بطريقة تجعل توترهُ شديداً يعيق نقل الطاقة ويسيء للنتائج السمعية، كذلك إن وجود حركة زائدة للبديل أو مجال حركة واسع نسبياً أثناء عملهِ يزيد من احتمال انزياحهُ وقد يسبب تندباً أو تنخراً في الأنسجة الملاصقة، ومن المهارة الجراحية المطلوبة لجراح العظيمات أن يتعلم مقدار ثبات وتوتر البديل الذاتي والصنعي المطلوب والكافي لنقل الحركة دون إمكانية الانزياح ويستطيع الجراح تجربة ذلك بإبعاد البديل بحركة خفيفة عن مكانهِ الصحيح (بضغط بسيط) فإن عاد البديل لموضعهِ تلقائياً بعد رفع الضغط فلدينا ثباتية مقبولة وتوتر مناسب، إن هذهِ الدرجة المناسبة من الثباتية والتوتر نستطيع الحصول عليها بحيث يكون طول البديل أو أبعاد البديل أكبر بقليل من الفجوة أو الضياع الملاحظ.

النافذة المدورة Round Window:

إن عزل وتغطية النافذة المدورة هو عامل مهم في تحسين الكسب السمعي في عمليات تصنيع الأذن الوسطى وعظيمات السمع حيث أن وصول الصوت لكلا النافذتين المدورة والبيضية بنفس الوقت سيسيئ للنتائج السمعية.

الزوايا Angle:

يجب أن يلامس البديل الذاتي أو الصنعي غشاء الطبل أو قبضة المطرقة بزاوية لا تزيد عن ٩٠° درجة ولا تنقص عن ٤٥° درجة وكلما كان البديل أكثر عمودياً على الركابة (الرأس أو القاعدة) كانت الفائدة السمعية أفضل لذلك نفضل ربط البدائل الصنعية الجزئية أو الكلية (TORP, PORP) بغشاء الطبل عندما تكون قبضة المطرقة أمامية التوضع وبعيدة عن رأس أو قاعدة الركابة (زاوية حادة) كذلك عندما يكون رأس الركابة يميل للخلف أو الأسفل أو بمستوى الطنف فذلك يمنعنا من استخدام البديل الذاتي وحتى البديل الصنعي الجزئي.

المركزية Centered:

نقصد بها هي أن يوضع رأس البديل بحيث يلامس غشاء الطبل أو قبضة المطرقة في المنطقة المركزية من غشاء الطبل قدر الإمكان وذلك لتلقي الاهتزاز الأعظمي لغشاء الطبل وإن وضع البديل (رأسهُ) قريب من الحوية سيسبب خسارةً في نقل الطاقة الصوتية وهذا يؤكد دور المطرقة في التصنيع حيث ثبت أنهُ يُحسن النتائج السمعية ويزيد من ثباتية البديل عدا حالات الانزياح الأنسي والأمامي (الوضعية غير المفضلة) عندها سيُعتمد على غشاء الطبل في التصنيع وإن قص وتر المطرقة وإزاحتها للخلف سيفقد الفائدة السمعية للمطرقة ولكنه يحافظ على دورها في الثباتية وهنا تكمن أهمية بعض أشكال البدائل الصنعية والتي تسمح بمشاركة المطرقة وغشاء الطبل معاً.

الفراغ Space:

عند اتخاذ قرار تصنيع العظيمات يجب أن تبذل الجهود للحصول على فراغ أو جوف هوائي حول العظيمات، ويعتبر ٠،٥ مل^{3} من الهواء هو أقل حجم مطلوب لحركة هذه العظيمات أو البدائل،[3] ويعتبر هذا الفراغ ورغم صغرهِ كافٍ لعمل هذه العظيمات ويمكن الاستفادة من خزع الطبل مع وضع أنبوب التهوية في حالات سوء وظيفة النفير.

وهناك أفكاراً ومبادئ أخرى وصفت وشرحت من قبل عدد من جراحي الأذن الوسطى وعظيمات السمع لضمان نتائج سمعية أفضل حيث يمكن إضافتها للمبادئ السابقة وهي لا تقل عنها أهمية ومنها:[11]

مادة البديل:

يجب أن تكون ثابتة في الأذن الوسطى ولا تسبب ارتكاساً أو استحالات تسيء للتصنيع وأن تكون مصنوعة من مادة ليست ذات خطورة تفاعل مع أنسجة الأذن الوسطى وأن تؤمن نقلاً أعظمياً للطاقة الصوتية.

وزن البديل:

جرت محاولات عديدة لمعرفة وتحديد وزن البديل المناسب وتوصل Huttenbrink[٥١] في ألمانيا وبالاعتماد على مقياس الاهتزاز الليزري Laser Vibrometer بدراسة حركة قاعدة الركابة أن أفضل بديل هو الأخف وزناً والأكثر صلابةً حيث أن خفة الوزن تنقص ضياع الطاقة الصوتية وأن الصلابة تحافظ على أفضل نقل للصوت وبهذا يكون بديل التيتانيوم هو أفضل البدائل من حيث الوزن (٤ملغ) والصلابة.

وبطريقة مشابهة قام Good وNishiha[٥٢] بمقارنة السندان كبديل ذاتي مع البدائل الصنعية بالاعتماد على حركة قاعدة الركابة فوجدا أن أفضل وزن للبديل هو بين ١٠ملغ و٣٥ملغ حيث أن البدائل الأقل وزناً تسبب ضياعاً في التواترات المنخفضة والبدائل الأعلى وزناً يسبب ضياعاً في التواترات العالية.[١١,٥١]

وتتالت الأبحاث حول وزن البديل حيث أن معظمها أشار إلى أن البديل الأفضل هو الأخف وزناً.[٥١]

مركز جاذبية البديل Gravity:

يجب أن تجتمع مركز جاذبية البديل وثقله النوعي على ذراعهِ الذي سيربط برأس أو قاعدة الركابة.

مرونة البديل Flexibility:

وهي من الصفات الهامة للبدائل الحديثة بحيث تسمح لرأس البديل أن يميل قليلاً نسبةً للذراع بحيث أن هذا الانحناء لرأس البديل يناسب الشكل المقعر لغشاء الطبل وتعتبر الزاوية ٣٠ (بين رأس البديل والذراع) هي الدرجة المناسبة لذلك.[١١]

وهناك بدائل مصنعة حديثاً تمتلك مفصلاً بين الرأس والذراع بحيث تسمح بحرية ميلان الرأس نسبةً للبديل حسب الحاجة.

تقييم المريض قبل الجراحة:

يصعب في عملية تصنيع العظيمات وضع التشخيص الدقيق والتدبير المناسب وكذلك التنبؤ بالنتائج اعتماداً على الفحوصات قبل الجراحة حيث لا يوجد تصنيف دقيق أو تحليل منطقي لمرضى التصنيع قبل الجراحة ويعود ذلك لوجود عددٍ من العوامل المؤثرة على سير العمل الجراحي وعلى نتائج التصنيع بحيث لا يمكن الجزم بأن **المريض الذي لديه أذية عظيمات سمعية أقل ستكون النتائج السمعية لديه أفضل.** فمن هذه العوامل مخاطية الأذن الوسطى، وظيفة النفير، وجود الإنتان المرافق، نوع العمل الجراحي المرافق ومعظمها لا يمكن تقييمها بدقة قبل الجراحة.

يشمل التقييم الروتيني للمريض المحضر للتصنيع فحصاً سريرياً دقيقاً متضمناً فحص بالرنانات وأخذت عيناتٍ للزرع والتحسس (في حال الإنتان المرافق) واستقصاءات سمعية تتضمن تخطيط سمع كهربائي واختبار تمييز الكلام وتخطيط معاوقة سمعية ومنعكس الركابة (في بعض الحالات). واستقصاءات شعاعية لدراسة الحالات المرضية المرافقة ويعتمد على التصوير الطبقي المحوري الدقيق بمقاطعه الثلاث الأفقية والإكليلية والسهمية في دراسة الأذن الوسطى ومجاوراتها وأخذ فكرةٍ عن العظيمات السمعية.

عوامل الخطورة (الفشل) والنجاح في تصنيع العظيمات:

حاول العديد من الجراحين دراسة العوامل المؤثرة على نجاح التصنيع ووضع مقاييس ومشعرات وجداول تحدد و تتنبئ بدرجة نجاح التصنيع سنذكر بعضها:

في عام ١٩٩٢ قام Black بدراسة ٥٣٥ حالة أجري لها تصنيع عظيمات ووضع مقياساً سماه SPITE ويضم هذا المقياس خمسُ عوامل رئيسية مؤثرة وهي: الإجراء الجراحي Surgical، والبديل المستخدم Prosthesis، ووجود السيلان والإنتان المرافق Infection، وحالة مخاطية الأذن Tissue، ووظيفة النفير Eustachian.

ومن التصانيف الشهيرة أيضاً ما وضعهُ كلاً من Gardner and Dornhoffer والمسمى المقياس المرحلي لنتائج The Ossiculoplasty Outcome Parameter Staging التصنيع **(OOPS)**،[٤٩] ويعتمد هذا التصنيف على عدد من العوامل (كما يبينه الجدول١-٦) والذي يذكر فيه هل الجراحة ناكسة أم لا، ووجود السيلان الأذني، وحالة مخاطية

الأذن، وجود المطرقة، نوع حج الخشاء المجرى، واعتماداً على هذا التصنيف توصلا إلى العديد من الاقتراحات والنصائح الهامة لضمان أفضل النتائج من هذهِ الاقتراحات تجنب أذية مخاطية الأذن وتعرية السطوح العظمية وترك المخاطية المتسمكة دون استئصالها إذا اعتبراها كمخاطية الجيوب ستشفى عفوياً بعد إزالة الآلية المرضية، واعتماد البدائل ذات الثباتية العالية، والحفاظ على المطرقة قدر الإمكان.

وضعا قيمة لكل عامل خطورة (٠، ١، ٢) ووجدا أن هناك ارتباط خطي بين عوامل الخطورة وتحسن الفجوة الهوائية العظمية حيث تتحسن الفجوة الهوائية كلما انخفضت قيمة عامل الخطورة ٩-١.

تناقش هذه العوامل مع المريض وتكون مشعراً على درجة نجاح التصنيع.

ويعتبر هذا التصنيف من أوسع التصانيف الموجودة وأبسطها إلا أنهُ مع ذلك تجاهل بعض العوامل والتي تلعب دوراً في التصنيع في العديد من الحالات منها وضع الركابة وجود السويقات أم غيابها. وظيفة نفير أوستاش والذي يلعب دوراً هاماً في تهوية الأذن وبالتالي حركة البديل.

الجدول (١-٦) المقياس المرحلي لنتائج التصنيع (OOPS)

عامل الخطورة			قيمتهُ
عوامل تتعلق بالأذن الوسطى:	السيلان الأذني:	غائب	٠
		موجود	١
	مخاطية الأذن:	طبيعية	٠
		متوذمة	١
	العظيمات:	سليمة	٠
		مطرقة موجودة	١
		مطرقة غائبة	٢
عوامل تتعلق بالجراحة:	بدون حج خشاء		٠
	حج خشاء مغلق		١
	حج خشاء مفتوح		٢
	جراحة أول مرة		٠
	جراحة ناكسة		٢

الإجراءات المتممة لعملية تصنيع العظيمات:

- تأمين فراغ الأذن الوسطى:

استخدمت العديد من المواد للحفاظ على جوف الأذن الوسطى وتأمين المسافة الكافية لعمل البديل والمساعدة في الحفاظ على وضعية البديل وثبات الطعوم المستخدمة خلال فترة الشفاء وكان أشيع هذهِ المواد هو الجلفوم Gelfoam وهو مادة إسفنجية القوام مصنوعة من السللوز تمتص خلال ٥٠-٩٠ يوم وتمتلك العديد من الصفات الجيدة وأهمها سهولة التعامل معها ووضعها في الأذن الوسطى وانخفاض كلفتها المادية وإمكانية قصها في أي شكل أو حجم وقدرتها على ملئ الأجواف بحيث تؤمن ثباتية جيدة للطعوم خلال ٣-٤ أسابيع بعد الجراحة، ولكن لها سلبيتان منها تأخر امتصاصها أحياناً حتى ٩٠ يوم مما يؤخر ظهور النتائج الحقيقية للعمل الجراحي (ونقصد هنا التصنيع) والسلبية الأهم هي خطورة تحريضها على التليف والالتصاقات وخاصةً في المناطق المعراة من المخاطية أو تأذيها،[٦٣-٦٥] لذا تم تطوير مادة أخرى هي **الجلفلم Gelfilm** وهي أيضاً مادة مطورة من السللوز تكون على شكل صفائح رقيقة يمكن استعمالها حتى على المناطق المعراة من المخاطية في الأذن الوسطى ولم تظهر الدراسات حدوث التليف ولكنها لا تملئ الأجواف بشكل ملائم يؤمن الثباتية الجيدة للطعوم.

- ومن المواد التي استخدمت في الأذن الوسطى أيضاً **السيلاستيك Silastic** وهي مادة خاملة حيوياً تستخدم بشكل رئيسي في الأذن الوسطى لفصل السطوح المتقابلة وتخفيف الالتصاقات في العلية وبين غشاء الطبل والخرشوم وبالتالي الحفاظ نوعاً ما على مكانٍ مهوى في الأذن الوسطى ولكنها غير ممتصة ولابد من فتح الأذن لاستخراجها في مرحلة لاحقة وذلك لأسباب وتقارير ذكرت خطورة تحريضها على الاستحالة وهذا ما حد من استخدامها كثيراً في عمليات الأذن الوسطى.

- تُجرى حالياً الدراسات على مادة **الهيالورونيك أسيد Hyaluronic Acid** وتعتبر مادة واعدة حيث استخدمت بنجاح في عمليات العين و المفاصل كونها تشبه مكونات الجسم البشري لذلك تعتبر عالية التحمل دون أن تحدث ارتكاساً ليفياً أو التهابياً وتتوفر على شكل جل أو بودرة أو صفائح رقيقة صغيرة وتسمى تجارياً بـ (EpiFilm) أو

(Merogel)[٢٩] وتمتلك خاصية الامتصاص أسرع من الجلفوم، ولكن سلبياتها أنها غير كافية لملئ الأذن الوسطى كالجلفوم (خاصية الانتباج) بالإضافة لارتفاع كلفتها المادية. بدراسة المواد السابقة نجد أن الجلفوم يبقى من أفضل المواد المستخدمة لملئ جوف الأذن الوسطى مع تجنب ملامستهِ للمناطق المعراة من المخاطية.[١١]

حيث يمكن أن نستخدم أكثر من مادة فنغطي المناطق المعراة من المخاطية بالجلفلم أو الهيالورونيك ثم نملئ باقي الجوف بالجلفوم والأفضل من ذلك هو الاعتماد على البدائل ذات الثباتية العالية والتي لا تحتاج لأي دعم أو تثبيت(حالات التصنيع فقط).

إنهاء العمل الجراحي :

– عادةً لا تستخدم المواد الداعمة أو المالئة لجوف الأذن الوسطى عندما يكون التصنيع إجراءً وحيداً أي غير مشارك مع عمليات أخرى كالترقيع وحج الخشاء.

وعند مشاركة التصنيع لأي إجراء آخر كتصنيع الطبل مثلاً يوضع الطعم عادةً ويملئ القسم الأمامي والعلوي والسفلي من جوف الطبل بالجلفوم ثم يرد الطعم مع الشريحة بلطف نحو الأمام بحيث نكشف مكان التصنيع بعد التأكد من فرد الطعم بشكل جيد ويوضع البديل المناسب بين الركابة والوجه الأنسي لقبضة المطرقة والمغطاة بالطعم أو مقابل الربع العلوي الخلفي من غشاء الطبل في حال عدم مشاركة المطرقة ونضع فاصل غضروفي بين رأس البديل وغشاء الطبل وحتى في البدائل ذات الرؤوس المتوافقة حيوياً حيث نخفف أو نمنع من تنخر غشاء الطبل (الذي سوف يزداد رقةً بعد الشفاء) والناجم عن حركة البديل.

– بعد الانتهاء من التصنيع نرد الشريحة مع الطعم ونتأكد من ثبات البديل وتغطية رأسه بالكامل بالفاصل الغضروفي ثم نغطي الطعم بطبقة من قطع الجلفوم ثم مرهماً يحوي صاداً حيوياً ثم نغلق المجرى من الجهة الوحشية بدكة (Oto-Wicks) تسد مجرى السمع الظاهر.

متابعة المريض Follow-up:

يراجع المريض بعد عدة أيام من الجراحة حسب الحاجة لذلك ونوع التداخل الجراحي. وتنزع الدكة بعد ٢–٣ أسابيع من الجراحة وتستخدم قطرات الصاد الحيوي مع الكورتيزون

لعدة أيام في حال وجود النسيج الحبيبي ويُجرى أول تخطيط سمع بعد ٦-٨ أسابيع في حالات تصنيع العظيمات المعزول ولكن في حال استخدام الجلفوم في العمليات المرافقة للتصنيع قد تحدث تبدلات في الفجوة خلال الأسابيع التالية لذا يقترح إجراء تخطيط السمع الكهربائي بعد ٢-٣ أشهر لتحديد النتيجة السمعية.

اختلاطات تصنيع العظيمات:

تظهر مباشرةً أثناء الجراحة وتنجم غالباً عن المناورات الجائرة أو استخدام العنف نوعاً ما أو عن استخدام بدائل طويلة حيث قد يحصل كسر لسويقات الركابة أو كسر قاعدة الركابة أو تحت خلع الركابة أو خلع للسندان وقد تصل لغوص ذراع البديل ضمن الدهليز وقد ينجم عن فعل هذه الاختلاطات نقص سمع حسي عصبي عميق أو التهاب التيه أو ناسور لمف ظاهر قد يظهر لاحقاً ولتفادي مثل هذه الاختلاطات يجب أن تكون المناورات دقيقة وغايةً في اللطف مع اختيار القياس المناسب للبديل.

أما تدبير هذه الاختلاطات فيتم بتغطية الركابة بطعم شحمي أو صفاقي أو سمحاقي وتأجيل التصنيع لمرحلة لاحقة. ويعالج الدوار ونقص السمع الناجم عنها بشكل محافظ فإن لم يستجيب المريض يمكن أن نلجأ لفتح الأذن الاستقصائي بعدها لتدبير ناسور اللمف الظاهر إن وجد.

أما الاختلاطات المتأخرة فهي فشل التصنيع الناجم عن رفض أو انزياح البديل وتظهر عادةً في السنة الأولى بعد التصنيع وقد تمتد حتى ٥ سنوات.

أسباب فشل تصنيع العظيمات وطرق تجنبها:

١- **يُعتبر نكس الآلية المرضية في الأذن الوسطى** هو أهم أسباب فشل التصنيع وذلك بعدة آليات حيث يشارك في رفض البديل وانزياحهِ وتنخرهِ أو تنخر الأنسجة المجاورة لهُ. لذلك ولتخفيف نسب الفشل يجب أن يُعطى تدبير الآلية المرضية الاهتمام الأكبر في الجراحة كمحاولة استئصال الورم الكولستريني كاملاً دون ترك بقايا حتى ولو اضطررنا لحج الخشاء بالطريقة المفتوحة، وتصنيع الأذن الوسطى بدون بدائل، أو تأجيل التصنيع لمرحلة لاحقة. كذلك سوء وظيفة نفير أوستاش حيث يعتبر تهوية الأذن الوسطى من

عوامل نجاح التصنيع ويمكن الاستعانة بأنابيب التهوية كإجراء مرافق للتصنيع وكذلك صفائح السيلاستيك أو تأجيل التصنيع لمرحلة لاحقة.

٢- عوامل تتعلق بالبديل: ومنها

الرفض Extrusion:

حيث يساهم في رفض البديل بالإضافة للعامل السابق عوامل أخرى منها:

١. سوء اختيار التصميم أو النموذج الغير مناسب كاختيار بديل مصنوع من مواد غير متوافقة حيوياً وعدم فصلهُ عن غشاء الطبل بفاصل غضروفي مناسب(فصل غير كافي) إذ يعتبر الفصل بين غشاء الطبل ورأس البديل بفاصل غضروفي رقيق كافي يغطي كامل الرأس (القرص) ضرورياً في جميع أنواع البدائل وحتى البدائل ذات الرؤوس المتوافقة حيوياً فهو يمنع من رفض البديل وكذلك يمنع تنخر غشاء الطبل والناجم عن حركة البديل واحتكاكه مع غشاء الطبل وقد بينت الأبحاث أن استخدام الفاصل الغضروفي لا يؤثر على النتائج السمعية.

٢. اختيار القياس الغير المناسب فالبديل القصير يسبب ضياع الأصوات ذات التواترات العالية والبديل الطويل يسبب ضياع الأصوات ذات التواترات المنخفضة.

انزياح البديل Displacement:

قد ينزاح البديل عند نهايتهِ الوحشية أو نهايتهِ الإنسية ويعتبر اختيار البديل المناسب وخاصةً النماذج الحديثة من البدائل أحد العوامل المساهمة في تخفيف انزياح البديل، وكذلك مشاركة قبضة المطرقة في التصنيع يخفف من انزياح البديل من نهايته الوحشية. وفي النهاية الأنسية يمكن الاستعانة بالتقنيات الحديثة في تثبت ذراع البديل على قاعدة الركابة وخاصة عند استعمال التورب إذ يعتبر هو الأكثر عرضةً للانزياح ومن هذه الطرق صنع قاعدة غضروفية تناسب قاعدة الركابة ومثقوبة من منتصفها بحيث تناسب نهاية التورب الأنسية ويمكن في حال الشك بالثباتية استخدام البديل الكامل المتطور والذي يتكون من جزئين جزء يثبت على قاعدة الركابة (Omega Connector) ويتمفصل معه الرأس والذراع (التورب).

٣- **يعتبر خطأ التشخيص** أيضاً من أسباب الفشل إذ لابد من جس العظيمات بشكل روتيني لتحري مدى الحركة الطبيعية للعظيمات الثلاث في الحالات الطبيعية ولكشف أي تحدد أو تفرق اتصال في الحالات المرضية ويضم خطأ التشخيص حالات متعددة منها عدم الانتباه لتثبت المطرقة أو الفشل في تشخيص كسر السويقات أو الفشل في تحديد تآكل النتوء العدسي عندما يُستعاض برباط ليفي ومنها أيضاً نسيان تحري حركة قاعدة الركابة قبل التصنيع ويتم ذلك بالاستعانة بالتكبير العالي ومراقبة حركة المنعكس الضوئي الناجم عن القاعدة عند تحريكها وإن غياب حركة المنعكس الضوئي قد تشير لتثبت قاعدة الركابة أو كسر السويقات عند وجودها وهناك طريقة أخرى لتحري حركة القاعدة وهي منعكس النافذة المدورة إذ يُملئ انخفاض النافذة المدورة بسيروم (نقطة سيروم) وتدفع قاعدة الركابة بلطف فتتحرك نقطة السيروم المغطية لغشاء النافذة المدورة.

الجراحة الناكسة Revision Surgery:

تنخفض النتائج بشكل عام والسمعية بشكل خاص في الجراحات الناكسة، إذ أن معظم أسباب الفشل تتعلق بالآلية المرضية في الأذن الوسطى (نكس المرض، سوء وظيفة النفير)، أما في حال غياب هذا السبب فإن الفشل ينجم غالباً عن مشاكل تقنية تتعلق بانزياح أو رفض البديل ويمكن تدبيرها بسهولة.

في الحالات الناكسة لابد أن نجري تصوير طبقي محوري لدراسة حالة الأذن الوسطى كهدف رئيسي وكذلك معرفة وضع البديل، ففي حالات سوء التهوية ونكس المرض فالضروري التركيز على حل هذهِ المشاكل والتخلص منها قبل التفكير في كيفية التصنيع إذ قد تسبب فشلاً آخر، حتى ولو اضطررنا للتصنيع بدون بدائل أو تأجيلهُ ريثما نحصل على حالة أذن وسطى مناسبة لضرورات التصنيع، ويفضل في حالات النكس الناجمة عن سوء وظيفة النفير استعمال الغضاريف تصنيع غشاء الطبل وجدار العلية، وكذلك الاستعانة بأنابيب التهوية لتحسين تهوية الأذن الوسطى.

القسم الثاني:

الدراسة العملية

تصنيع العظيمات السمعية بالبدائل الصنعية
دراسة مقارنة مع التصنيع بالبدائل الذاتية

الفصل السابع: مقدمة الدراسة العملية

خلفية البحث:

يعتبر نقص السمع من المعضلات المنتشرة بشكل واضح في مجتمعنا السوري ولا تتوفر لدينا نسب حقيقية عن درجة انتشار نقص السمع في سوريا بأشكاله المختلفة ولكن حسب المرضى المراجعين في قسم الأذنية في مشفى المواساة الجامعي نجد أن نقص السمع التوصيلي هو أكثر أنماط نقص السمع انتشاراً وبأسبابه المتنوعة وخاصةً نقص السمع الناجم عن أذية العظيمات السمعية، وتُعتبر الأسباب الالتهابية لدينا أهم أسباب أذية العظيمات.

بدأت عمليات تصنيع العظيمات بالبدائل الذاتية في مشفى المواساة الجامعي منذ فترة تجاوزت ربع قرن، وذلك في منتصف الثمانينيات من القرن الماضي واستمرت حتى الآن وبتواتر متزايد، ومنذ ذلك الحين لم يجرى بحث علمي يوثق تلك العمليات ويطلعنا على النتائج القريبة والبعيدة.

أما التصنيع باستخدام البدائل الصنعية فقد بدأ بأوائل القرن الحالي إذ تأخر استخدام البدائل الصنعية في تصنيع العظيمات لصعوبة تأمينها من قبل الشركات والمشافي، ومع مرور مايزيد عن عشر سنوات عن استخدامها لم يجرى بحث يُظهر نتائج هذه العمليات.

للأسباب التي ذكرت سابقاً وجدنا أنه من الضروري إجراء بحث علمي مفصل يبين نتائج عمليات تصنيع العظيمات بالبدائل الصنعية والذاتية، ويقارن بين هاتين الطريقتين.

أهداف البحث:

١. دراسة نتائج تصنيع العظيمات بالبدائل الصنعية.
٢. دراسة نتائج تصنيع العظيمات بالبدائل الذاتية.
٣. مقارنة نتائج التصنيع وخاصةً النتائج السمعية عند التصنيع بالبدائل الصنعية والتصنيع بالبدائل الذاتية.
٤. دراسة تأثير بعض العوامل على نتائج التصنيع.

٥. مقارنة نتائج دراستنا مع نتائج الدراسات العالمية.

مكان البحث:

قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة وجراحة الرأس والعنق في مشفى المواساة الجامعي التابع لوزارة التعليم العالي في الجمهورية العربية السورية.

مدة البحث:

استمر البحث ما يقارب ثلاث سنوات في الفترة الممتدة بين ٢٠١٠/٣ و ٢٠١٣/١.

مواد وطرائق البحث:

أُجريت الدراسة بطريقة تقدمية شملت ٨٩ حالة (٨٤ مريض فقط ٥ مرضى منهم أُجري لهم عمل جراحي بالطرفين) قُبلوا في مشفى المواساة الجامعي في قسم الأذنية بشكاوى أذنية متعددة، أغلبها ناجم عن التهاب أذن وسطى مزمن تشير في معظمها لمشاركة العظيمات السمعية سواءً في الأعراض أو الألية المرضية.

١. تحضير المريض:

يتم قبول المريض عادةً في الشعبة الأذنية بعد فحص مبدئي يتضمن فحصاً سريرياً دقيقاً وأخذ قصة سريرية مفصلة وإجراء بعض الاستقصاءات الشعاعية والسمعية والداخلية حسب كل حالة فمثلاً:

أ. نجري تخطيط سمع كهربائي بالنغمة الصافية لجميع المرضى قبل العمل الجراحي بعدة أيام حيث يجرى التشويش حسب ضرورات التخطيط ويُعاد التخطيط في حال وجود تبدلات لا تتناسب مع الفحص السريري (بالمجهر الضوئي طبعاً)، ولم تظهر خلال فترة الدراسة أي تبدلات عند إعادة التخطيط تثير الشك في دقة التخطيط.

ب. نجري تخطيط المعاوقة السمعية لكل مرضى نقص السمع التوصيلي مع غشاء طبل سليم، سواءً كان نقص السمع بدئي أو بعد عمل جراحي سابق ونستخلص من مخطط الطبلة وظيفة نفير أوستاش بشكل رئيسي، ونستفيد من

منعكس الركابة ومخطط الطبلة في التنبوء بتشخيص تصلب الركابة وتثبت العظيمات.

ج. نعتمد في الدراسة الشعاعية على التصوير الطبقي المحوري بمقاطع رقيقة مليمترية أفقية وإكليلية بشكل رئيسي على دراسة الأذن الوسطى وعظم الصخرة، وتجرى الدراسة الشعاعية بشكل روتيني لجميع حالات التهاب الأذن الوسطى المزمن مع الورم الكولستريني، وبعض حالات الجيب الانسحابي ذات القعر غير الواضح والتي قد تخفي كولستاتوم غير واضحة بالفحص السريري، كذلك أجرينا دراسة شعاعية لبعض حالات انثقاب غشاء الطبل مع السيلان المستمر والتي تبين فيما بعد أنها حالات التهاب مزمن بدون كولستاتوم، ولم نجرِ أية دراسة شعاعية لحالات فتح الأذن الاستقصائي سواءً البدئية أو بعد عمل جراحي سابق، أي أننا **لم نعتمد على أي استقصاء شعاعي لدراسة العظيمات قبل العمل الجراحي** وإن جميع الاستقصاءات الشعاعية كانت لدراسة الحالة المرضية المسببة أو المرافقة.

اكتفينا في بعض الحالات بصورة بسيطة جانبية بوضعية شوللر لأخذ فكرة عن الخشاء ومجاوراته.

ث. اقتصرت الاستقصاءات الداخلية على بعض المرضى حسب حاجتهم.

ج. نجري في سياق تحضير المريض للجراحة زرعاً وتحسساً لجميع حالات السيلان الأذني المعند لنغطي المريض بالصادات المناسبة قبل الجراحة وبعد الجراحة ونضطر في بعض الحالات لتأجيل التداخل الجراحي بانتظار شفاء الانتان أو تخفيف الاستجابة الالتهابية في حالات وجود الورم الكولسترينى.

بعد تحضير الحالات تُعرض على مشرف البحث لوضع خطة العمل الجراحي وتحديد نوعه وموعده حسب التشخيص المبدئي والاستقصاءات المتوفرة، وتُشرح العملية الجراحية للمريض بالتفصيل ويُعلم بأننا قد نجري له تصنيع عظيمات سمعية مرافق إن لزم وأننا قد نستخدم عظيمات المريض نفسه إن استطعنا وقد نضطر لزرع عظيمات سمعية بديلة مصنعة جاهزة (مجربة في العديد من دول

العـالم) وأن لهـذه العمليـة تعليمـات خاصـة عليـه الالتـزام بهـا ولهـذا العمـل الجراحـي أيضـاً اختلاطـات معينـة يجـب معرفتهـا والحصـول علـى موافقتـه المسـبقة وخاصـة فيمـا يتعلـق الموضـوع بالعمـل الجراحـي المرافـق واحتمـال اصـابة العصـب الـوجهي في حالات حج الخشاء المرافق.

٢. العمل الجراحي:

بعـد تحديـد نـوع العمـل الجراحـي المقتـرح يُـدخل المـريض لغرفـة العمليـات ونختـار المـدخل الجراحـي لـلأذن الوسـطى المناسـب للتشـخيص المبـدئي مـع امكانيـة تعـديل المدخل الجراحي حسب الضرورة.

لمحة عن الجراحة ومداخلها:

بعـد التعقـيم وفـرد الشـانات نجـري حقنـاً نظاميـاً مـن محلـول الليـدوكائين مـع الأدرينـالين بعيـار ١/١٠٠٠٠٠ مكـان الشـقوق المجـراة ونميـز هنـا ثـلاث مقاربـات (مداخل للأذن الوسطى):

أ- مدخل عبر المجرى Trans-Canal Approach:

حيـث اقتصـرت هـذه المداخلـة علـى بعـض حـالات فـتح الأذن الاستقصـائي سـواءً البدئيـة أو بعـد عمـل جراحـي سـابق، حيـث لا نحتـاج عـادةً لطعـم صـفاقي وإن احتجنا لطعم غضروفي فنحصل عليه من غضروف الوتدة.

فـي عـدد مـن الحـالات بعـد كشـف الأذن الوسـطى بهـذه المداخلـة اضـطررنا لتحويلهـا لمـدخل عبـر الصـماخ أو لمـدخل خلـف الصـيوان بسـبب ضـرورة كشـف العليـة وتحري وجود كولستاتوم ناكس بعد تداخل جراحي سابق.

نجـري هـذا النـوع مـن التـداخل عبـر إجـراء شـق ضـمن مجـرى السـمع الظـاهر مـن السـاعة ٦—١٢ يبعـد حـوالي ٥- ٨ ملـم عـن الحويـة مـع مراعـاة طرفـي الشـق حيـث نقتـرب مـن الحويـة فـي الجهـة السـفلية مـن الشـق ونبتعـد عنهـا جهـة جـدار العليـة الوحشـي (Scutum) ونرفـع الشـريحة باسـتخدام رافعـة الشـريحة حتـى نصـل للحويـة ثـم نكشـف الأذن الوسـطى وعظيمـات السـمع بـإجراء تجريـف (Curret) لطيـف للتـرس(Scutum) حسـب الضـرورة ثـم نُجـري التصـنيع الـلازم، ونضـع طعـم

غضروفي نغطي به العلية ونفصل البديل عن غشاء الطبل عند الحاجة، وقد نستخدم قليلاً من الجلفوم لتثبيث الطعوم في بعض الحالات، ثم نرد الشريحة الطبلية الصماخية ونملئ مجرى السمع بقسمه الأنسي بقطع من الجلفوم، ثم نضع صاداً حيوياً على شكل مرهم وقد نسد الصماخ بدكة قطنية أو بقطعة شاش.

تتميز هذه المداخلة بسرعة إجراءها وقلة رضها للأنسجة المجاورة، وسهولة متابعتها، ولكنها أكثر صعوبة من المداخلات الأخرى حيث تُلزمك بالعمل بيد واحدة فقط، إضافةً لعدم كفايتها لمعظم حالات التصنيع الواردة في بحثنا.

ب- مدخل عبر الصماخ End-Aural Approach:

وتناسب معظم حالات التصنيع وفتح الأذن الاستقصائي وترقيع غشاء الطبل ولكنها ليست الطريقة المفضلة لدينا، ونكتفي بإجرائها فقط في حالات فتح الأذن الاستقصائي وحالات الجيب الإنسحابي المحدود بحيث لم تتجاوز ٣ حالات فقط.

ت- مدخل خلف الصيوان Post-Auricular Approach:

وهو المدخل المفضل لدينا في جميع جراحات الأذن الوسطى في قسم الأذنية في مشفى المواساة الجامعي واستخدمت هذه الطريقة في معظم حالات التصنيع مع العمليات المرافقة كترقيع غشاء الطبل وحج الخشاء بالطريقة المفتوحة أو المغلقة وكذلك معظم حالات حج العلية، وهي من أكثر الطرق سهولةً وأنسبها جميع الحالات وتفيد كذلك في العملية التعليمية (Learning Curve).

طريقة التداخل: يتم إجراء شق بطول ٣ سم موازي للثلم خلف الصيوان وبيعد عنه ٥ ملم يمتد من مستوى الحفرة المثلثية على الصيوان حتى مستوى أرض مجرى السمع، ثم نسلخ الطبقات تحت الجلد باستخدام المخثر أو السكين الجراحية حتى نصل للنسيج الرخو وحشي الصفاق حيث نسلخه ونرفعه مع الأنسجة الوحشية لكشف صفاق العضلة الصدغية، ثم نسلخ الصفاق عن العضلة ونقص منه حسب حاجتنا، بعد ذلك نكشف مجرى السمع ونسلخه عن القسم العظمي، ثم نقص المجرى في قسمه العظمي بحيث نترك شريحة صماخية بطول ٠,٨-١

سم، وبالتالي نكون قد كشفنا غشاء الطبل وبالاستعانة بالمجهر نرفع الشريحة الطبلية الصماخية ونكشف الاذن الوسطى وعندها نضع التشخيص النهائي للحالة إن لم يكن واضحاً قبلها.

ففي ترقيع غشاء الطبل:

نقوم بتتضير حواف غشاء الطبل قبل رفع الشريحة، ثم نرفع الشريحة و نجري كشفاً بسيطاً للعظيمات وقد نضطر في بعض الحالات لكشف كامل العلية (حج العلية) وخاصة في حالات تصلب العظيمات، بعد وضع خطة التصنيع نقوم بفرد الطعم بشكل نهائي ونضع الجلفوم لتثبيت الطعم وإغلاق النفير بشكل مؤقت، ثم نرفع الطعم مع الشريحة ونجري التصنيع المناسب ثم نضع الطعوم الغضروفية اللازمة لتصنيع العلية ولفصل البديل عن الطعم، ثم نرد الشرائح ونضع الجلفوم والمرهم والدكة ونغلق الشق حسب الأصول ونضع ضماداً عقيماً ضاغطاً نوعاً ما يستمر أياماً نقوم بتبديله مرة أو مرتين.

وفي حج العلية:

نقوم بنفس الخطوات السابقة ولكن باستخدام الحفارة المجهرية نجري كشفاً بسيطاً أو موسعاً للعلية ونقوم بتسليخ الجيب الانسحابي (وهو أشيع استطباب لحج العلية لدينا) أو استئصال الورم الكولستريني المحدود أو استئصال العظيمات المصابة أو المشاركة في الألية المرضية، ثم نتابع الخطوات تماماً كما وردت في حالة ترقيع غشاء الطبل مع استخدام طعم غضروفي لتصنيع جدار العلية.

في حج الخشاء:

بعد تشخيص الحالة وكشف العلية والتي تكون عادة التهاب أذن وسطى مع أو بدون كولستاتوم مع آلية مرضية واسعة نوعاً ما لايمكن الإحاطة بها بحج العلية نقوم بفتح الغار وتوسيعه وصولاً للجيب السيني في الخلف والسحايا في الأعلى ونتجه لكشف كامل العلية الأمامية والخلفية وفتح الردب الوجهي بفتح الطبل الخلفي (Posterior tympanotomy)، بعد التأكد من خلو الأذن من القشور الكولسترينية والنسيج الالتهابي ومناسبة الحالة للتصنيع نقوم بعدها بخطوات

التصنيع كما ذكرت سابقاً، ونكون هنا قد أجرينا حج خشاء بالطريقة المغلقة مع تصنيع العظيمات.

أما حج الخشاء بالطريقة المفتوحة فيجرى عادة في مثل الحالة السابقة عند عدم التأكد من خلو الأذن من الورم الكولستريني حصراً وخاصةً في منطقة الردب الوجهي والجيب الطبلي فنضطر عندها لاستئصال الجسر وتحويل حج الخشاء من المغلق إلى المفتوح، كذلك نضطر للطريقة المفتوحة في حالات تآكل الجدار الخلفي بالورم الكولستريني وحالات حج الخشاء الناكس وفي عدد من الحالات تحولنا من حج العلية مباشرةً لحج الخشاء الجذري بعد مشاهدة الشكل المنتشر من الورم الكولستريني وأجرينا بعدها التصنيع، بعد الانتهاء من السيطرة على الآلية المرضية نتوجه للتصنيع في حال توفر الشروط الملائمة لذلك، نضع الطعوم الصفاقية والغضروفية المناسبة مع الجلفوم ثم نرد الشرائح مع الطعوم وننهي التصنيع ونعيد الطعوم والشرائح لمواقعها المفترضة ثم نملئ الجوف بقطع من الجلفوم والمرهم ونجري تصنيع المجرى المناسب ثم نضع الدكات ونغلق الشقوق حسب الأصول.

٣. متابعة المريض:

بعد الانتهاء من العمل الجراحي والمتضمن تصنيع العظيمات يعتبر المريض عندها حالة من حالات البحث حتى الآن حيث نكمل ملئ الاستمارة الخاصة بالبحث، ويستثنى من البحث المرضى الذين لم نجر لهم تصنيع عظيمات على الرغم من ملئ استماراتهم قبل الجراحة.

تحتوي الاستمارة على معلومات عامة عن المريض والقصة المرضية والفحص السريري والاستقصاءات المجراة، وتركز على موجودات الأذن الوسطى بالتفصيل بعد الكشف الجراحي والتشخيص النهائي ونوع العمل الجراحي والتقنية مع المتابعات المفصلة الروتينية والمتضمنة خطة متابعة مرضى البحث.

هذه الاستمارة (الاستمارة الخاصة بعمليات تصنيع العظيمات) هي مشروع أولي لبرنامج حاسوبي مستقبلي يضاف لبرامج الحاسوب الخاصة بالشعبة الأذنية

تسمح لنا بدراسة حالات التصنيع مع عمليات الأذن الوسطى ومتابعتها متى نشاء، حيث نقوم بملئ الاستمارة مباشرةً بعد الجراحة ومتابعة المريض بناءً عليها وفي نهاية هذا الفصل تم عرض الإستمارة الخاصة (٧ صفحات).

. تتم متابعة كل مريض حسب العمل الجراحي المرافق، يُخرج المريض من الشعبة الأذنية بعد يوم أو يومين من الجراحة، وتنزع الدكة الأذنية بعد ٧-١٠ أيام من إجراء عملية تصنيع العظيمات فقط وبعد ثلاث أسابيع من الجراحة في حالات ترقيع غشاء الطبل وحج الخشاء والعلية المرافق.

يتم الحكم على نجاح الطعوم بعد مرور شهرين من الجراحة ويعود ذلك لبقاء انثقاب صغير في بعض الحالات بعد نزع الدكة حتى تتم مراقبته، وحصل التندب والإغلاق في معظم الحالات وبقي الانثقاب في حالتين واعتبرنا ذلك فشلاً في العمل الجراحي (نكس آلية مرضية).

تمت متابعة المرضى وسطياً مدة زمنية سنة ونصف حيث استمرت المتابعة في عدد من الحالات حتى سنتين ونصف وكانت أقل مدة للمتابعة ثمانية أشهر، وتم استثناء المرضى غير المتابعين لأقل مدة (شروط المتابعة).

تم إجراء متابعة سمعية لجميع المرضى وأجري لهم تخطيطي سمع على الأقل، بينهما أربعة أشهر على الأقل، وكان التخطيط الأول بين الشهر الثاني والرابع والتخطيط الثاني بين الثامن والرابع عشر، وهناك عدد من المرضى أُجري لهم سلسلة من تخاطيط السمع بعد الجراحة تبين من خلالها تحسن بسيط يصيب الفجوة الهوائية العظمية خلال الأشهر الأولى بعد الجراحة ثم يثبت التخطيط فيما بعد ولكن يمكن أن يتراجع في أي وقت بعد ذلك ويعتبر فشلاً بعد نجاح وقد صادفنا مثل هذه الحالات في بحثنا، كما صادفنا تحسناً ملموساً في الفجوة الهوائية العظمية لبعض المرضى بعد التخطيط الأول وعند التخطيط الثاني وخاصةً في حالات الجيب الانسحابي (لكنها حالات محدودة لا تصلح للدراسة الإحصائية).

تم الاعتماد على مخطط السمع الكهربائي بعد سنة من الجراحة لدراسة النتائج السمعية النهائية (القريبة طبعاً) كما دُرست التبدلات السمعية بعد ثلاثة أشهر وقورنت بالنتائج بعد سنة وخضعت هذه التبدلات لاختبارات إحصائية خاصة.

اعتمدنا في دراسة النتائج السمعية على المتوسط الحسابي لخمس تواترات متتالية (٢٥٠،٥٠٠،١٠٠٠،٢٠٠٠،٤٠٠٠) هرتز، وتكمن أهمية ذلك في مشاركة التواترات الكلامية المعروفة (٥٠٠،١٠٠٠،٢٠٠٠) هرتز مع التواتر ٢٥٠ هرتز والتواتر ٤٠٠٠ هرتز إذ نعلم أن أذية العظيمات تؤثر بشكل رئيسي على التواترات المنخفضة، بينما تعف عن التواترات العالية في معظم الحالات، وبالتالي ستمثل النتائج السمعية التغيرات على معظم التواترات تقريباً.

ضم البحث حالات أجري لها تصنيع عظيمات سابق ناكس بالبدائل الذاتية والصنعية ولم تكن سابقاً ضمن البحث.

مما سبق نلخص **معيار قبول المرضى** ضمن البحث وهو المريض الذي أجري له تصنيع عظيمات بغض النظر عن التشخيص قبل الجراحة والتي كانت في معظمها التهاب أذن وسطى مزمن بكل أشكالها كما سنجد في النتائج، وحقق شروط المتابعة، وكان معيار الاستبعاد هو تخلي المريض عن المتابعة المطلوبة بعد إجراء تصنيع العظيمات له.

حيث تم القيام بملء الاستمارة لما يقارب ١١٢ حالة قبل الجراحة اعتماداً على الفحص السريري والاستقصاءات والتي أظهرت نقص سمع توصيلي ناجم عن مشاركة العظيمات في الألية المرضية في الاذن الوسطى، وبعد الجراحة تم استبعاد ١٨ حالة من البحث بسبب عدم اجراء تصنيع العظيمات المقرر لهم قبل الجراحة وكان غياب البديل الذاتي والصنعي هو السبب في ١٢ حالة وسوء حالة الأذن الوسطى والنزف في ٣ حالات، و٣ حالات من حج الخشاء الجذري الناكس.

وأضيف للبحث ثلاث حالات لم يكن من المقرر اجراء تصنيع العظيمات لهم قبل الجراحة بسبب غياب الفجوة الهوائية العظمية والتي تشير لمشاركة العظيمات في نقص السمع تم ملئ استماراتهم بعد الجراحة.

وأثناء المتابعة تم استبعاد ٨ حالات من البحث بسبب عدم تحقيقهم لشروط المتابعة.

جميع الحالات أجريت من قبل أو بإشراف مباشر من قبل جراح واحد مهتم بجراحة الأذن المجهرية، وتمت متابعتها من قبل معد البحث.

قسمت العينة لمجموعتين رئيسيتين حسب نمط البديل هما مجموعة البديل الصنعي(٥٠ حالة) ومجموعة البديل الذاتي (٣٩ حالة) وكل مجموعة ضمت مجموعتين فرعيتين هي مجموعة البديل الجزئي حيث سويقات الركابة موجودة(فعالة)، ومجموعة البديل الكلي حيث تغيب سويقات الركابة.

تم جمع معظم البيانات وترتيبها على برنامج إكسل ٢٠١٠ ثم حساب القيم الإحصائية الضرورية.

تمت الاستعانة بقسم الإحصاء التابع لكلية الطب البشري لإجراء الاختبارات الإحصائية اللازمة حيث أُختير برنامج SPSS Ver 17 لهذا العمل.

استمارة مرضى تصنيع العظيمات (دراسة د. عبد المجيد يوسفان)

اسم المريض: تاريخ الولادة: العمر: الجنس:

العنوان: الهاتف: الجوال:

رقم الإضبارة: رقم المشاهدة: تاريخ الدخول الأول:

تاريخ الدخول الثاني:

- **السوابق المرضية:** ❒ سكري

❒ ضغط

❒ ربو

تشوهات مرافقة

أخرى:

- **السوابق الجراحية:**

جراحة أذنية: ❒ خزع غشاء طبل

❒ ترقيع غشاء طبل

❒ تصنيع ركابة

❒ حج خشاء بالطريقة المغلقة

❒ حج خشاء بالطريقة المفتوحة

❒ تصنيع عظيمات

جراحات أخرى:

السوابق العائلية: ❒ نقص سمع حسي عصبي

❒ نقص سمع توصيلي

❒ تصلب أذن

السوابق الدوائية:

الأعراض والعلامات (الفحص السريري)

❒ **الأذن اليمنى:** ❒ **الأذن اليسرى:**

❒ طبيعية

❒ نقص سمع: ❒ خفيف

❒ متوسط (اعاقة متوسطة)

❒ شديد (اعاقة شديدة)

❒ **سيلان أذن:** ❒ قيحي

❏ مخاطي
❏ مدمى
❏ طنين: ❏ عالي التواتر
❏ منخفض التواتر
❏ ألم : صفاته:
❏ دوار: صفاته:
❏ دوخة
❏ شلل وجهي
شكاوى أخرى: ______

الفحص السريري

الأذن اليمنى: ❏ ضمن الحدود الطبيعية **الأذن اليسرى :**❏ ضمن الحدود الطبيعية

مجرى السمع: ❏ ضمن الحدود الطبيعية
❏ ضيق.
❏ متوذم.

غشاء الطبل: ❏ ضمن الحدود الطبيعية.
❏ انثقاب طبل مركزي: ❏ صغير ❏ متوسط
❏ واسع ❏ تام
❏ انثقاب هامشي: ❏ خلفي علوي
❏ أمامي علوي
❏ علوي.
❏ جيب انسحابي: ❏ ردود **درجتهُ:**
❏ غير ردود. ❏ أولى
❏ خلفي علوي. ❏ ثانية
❏ علوي. ❏ ثالثة
❏ أمامي علوي. ❏ رابعة
❏ التصاقي
❏ قشور كولسترينة: ❏ في العلية.
❏ في الأذن الوسطى.
❏ خلف غشاء طبل سليم.
❏ مفرزات: ❏ قيحية.
❏ مخاطية.
❏ مدماة.

❑ العظيمات: ❑ سليمة.

❑ مصابة.

❑ لم تظهر بالفحص.

❑ **علامة رينيه :** ❑ إيجابية.

❑ سلبية.

❑ **علامة ويبر:** ❑ نحو الأيمن

❑ الأيسر.

❑ في المنتصف.

فالسا لفا: ❑ سلبية

❑ ايجابية

ملاحظات:

الاستقصاءات

❑ صورة بسيطة شوللر

ستانفرز

❑ طبقي محوري

❑ مرنان

تخطيط السمع الكهربائي

	R						L					
	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٨٠٠٠	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٨٠٠٠
Bon												
Air												

❑ **تخطيط المعاوقة المسعية:**

❑ Type A
❑ Type B
❑ Type C
❑ Type As
❑ Type Ad

التشخيص النهائي

❑ **نقص سمع توصيلي (فتح استقصائي).**

❑ **تصلب أذن.(سوابق)**

❒ انثقاب غشاء طبل.

❒ التهاب أذن وسطى مزمن بدون كولستاتوم.

❒ التهاب أذن وسطى مزمن مع كولستاتوم.

❒ جيب انسحابي

موجودات الأذن الوسطى بعد الكشف الجراحي

مجرى السمع: ❒ طبيعي ❒ ضيق ❒ حدبة أمامية

❒ حدبة خلفية ❒ مشوه ❒ انسداد

❒ بوليب ❒ هبوط خلفي علوي

❒ تآكل بالجدار الخلفي العلوي Scutum

غشاء الطبل: نفس موجودات الفحص السريري المذكورة سابقاً .

مخاطية الأذن الوسطى: ❒ طبيعية ❒ متوذمة ❒ نسيج حبيبي

❒ ضامرة ❒ تصلب صندوق الطبل

حالة العظيمات:

١ – **المطرقة:** ❒ طبيعية ❒ تآكل بالقبضة ❒ غياب رأس المطرقة

❒ خلع ❒ تحت خلع ❒ مثبتة

❒ غائبة (بقايا)

٢ – **السندان:** ❒ طبيعي ❒ تآكل بالنتوء العدسي (١)

❒ تآكل بالنتوء الطويل ٢ ❒ تآكل بالنتوء الطويل ٣

❒ غياب النتوء القصير ❒ غياب السندان (بقايا) ❒ مثبت

❒ خلع ❒ تحت خلع

٣ – **الركابة:** ❒ طبيعية ❒ مثبتة ❒ تآكل بالرأس

❒ غياب السويقة الأمامية ❒ غياب السويقة الخلفية

❒ تثبت بالقاعدة ❒ قاعدة الركابة متحركة

❒ لم تحدد قاعدة الركابة ❒ الركابة غائبة

❒ قاعدة الركابة متصلبة بشدة

حركة العظيمات: ❒ ضمن الحدود الطبيعية ❒ تثبت بالركابة

❒ تثبت بالسندان ❒ تثبت بالمطرقة

❒ العظيمات الثلاث مثبتة ❒ قاعدة الركابة مثبتة

بعد فصل السندان عن الركابة: ❒ السندان متحرك ❒ ثابت

❒ ركابة متحركة ❒ ركابة ثابتة

❒ سلسلة وحشية مثبتة

الالتصاقات: ❒ غائبة ❒ تملئ الأذن الوسطى والعلية
❒ بين المطرقة والسندان ❒ بين العظيمات الثلاث
❒ بين قبضة المطرقة والخرشوم ❒ حول الركابة

العصب الوجهي: ❒ محدد ❒ لم يحدد ❒ قناة سلمية
❒ مكشوف ❒ محاط بنسيج حبيبي
❒ يغطي جزء من قاعدة الركابة

العلية: ❒ طبيعية ❒ مليئة بالقشور ❒ مليئة بالنسيج الحبيبي
❒ متصلبة frozen attic

الغار: ❒ طبيعي ❒ مليء بالقشور
❒ مليء بالنسيج الحبيبي

العمل الجراحي:

❒ ترقيع غشاء الطبل ❒ تصنع عظيمات بدائل صنعية.
❒ تصنيع ركابة.
❒ حج علية. ❒ تصنيع عظيمات بدائل ذاتية.
❒ حج خشاء بالطريقة المغلقة.
❒ حج خشاء بالطريقة المفتوحة.
❒ حج علية موسع.

شرح مبسط للعمل الجراحي:

التخدير: ❒ **عام** ❒ **موضعي**

التداخل: ❒**عبر القناة** ❒**عبر الصماخ** ❒ **خلف الاذن**

نوع البديل الذاتي: ❒ **جزئي** ❒ **كلي**
❒ **سندان** ❒ **مطرقة** ❒ **رأس مطرقة**
❒ **قطعة عظمية معدلة** ❒ **غضروف**

نوع البديل الصنعي: ❒ **جزئي** ❒ **كلي**
❒ **تيتانيوم** ❒ **تفلون** ❒ **هيدروكسي أباتيت** ❒ **هجين**

شكل البديل الصنعي:

طول البديل الصنعي:

الاختلاطات:

❐ أثناء الجراحة:

١- النزف. ٢- سيلان سائل دماغي شوكي.
٣- خلع السندان. ٤- خلع الركابة.
٥- خلع المطرقة. ٦- أذية الجيب السيني.
٧- تمزق الشريحة. ٨- أذية العصب الوجهي.
٩- كشف السحايا. ١٠- سيلان لمف من قاعدة الركابة.
١١- كسر قاعدة الركابة. ١٢- غؤور قاعدة الركابة ضمن الدهليز.
١٣- ضياع البديل الذاتي. ١٤- ضياع البديل الصنعي.

بعد الجراحة:

١- النزف. ٢- الانتان.
٣- نقص سمع حسي عصبي. ٤- التهاب سحايا.
٥- شلل عصب وجهي مؤقت. ٦- شلل عصب وجهي دائم.
٧- زيادة نقص السمع التوصيلي. ٨- تنخر الصيوان.
٩- تضيق المجرى. ١٠-- التصاقات.

المتابعة:

١ - نجاح الطعم. ٢- تحسن السمع سريرياً.
٣- توقف السيلان الأذني. ٤- غياب الطنين. ٥- زوال الالم.
٦- مجرى واسع. ٧- نكس الالية المرضية.

تخطيط السمع بعد الجراحة:

بعد شهر من الجراحة

R						L						
٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٨٠٠٠	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٨٠٠٠	
												Bon
												Air

بعد ٣ أشهر:

R						L						
٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٨٠٠٠	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٨٠٠٠	
												Bon
												Air

بعد ٦ أشهر:

	L						R					
	٨٠٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	٨٠٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠
Bon												
Air												

بعد ٨ أشهر:

	L						R					
	٨٠٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	٨٠٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠
Bon												
Air												

بعد سنة:

	L						R					
	٨٠٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	٨٠٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠
Bon												
Air												

الخلاصة ودراسة النتائج :

موافقة المريض :

أنا الموقع أدناه (المريض أو ذويه) .... أوافق على جراء العمل الجراحـــــــــــــــــــــــــــــي (....) المقترح لي.................................... (أو للمريض................................) والذي شُرح لي مفصلاً مع علمي أنه قد يستخدم الجراح عظيمات مصنعة مسبقاً وجاهزة لتصنيع العظيمات السمعية، وأنني سأكون أحد حالات بحث علمي يُجرى في المشفى لدراسة نتائج مثل هذه العمليات، وأنني سألتزم بمواعيد المراجعة المطلوبة مني والتعليمات الازمة.

اسم المريض أو ولي أمره : التوقيع:

انتهت الاستمارة

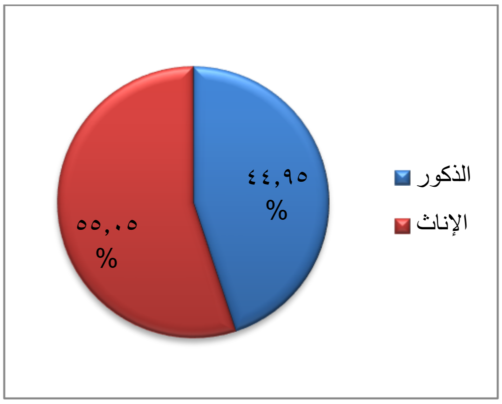
الفصل الثامن: نتائج الدراسة العملية والمناقشة :

الجزء الأول: النتائج المتعلقة بالصفات العامة للعينة والأعراض

١. توزع المرضى حسب الجنس:

الجدول (١-٨) التوزع حسب الجنس

الجنس	عدد الحالات	النسبة
أنثى	٤٩	%٥٥,٠٥
ذكر	٤٠	%٤٤,٩٥

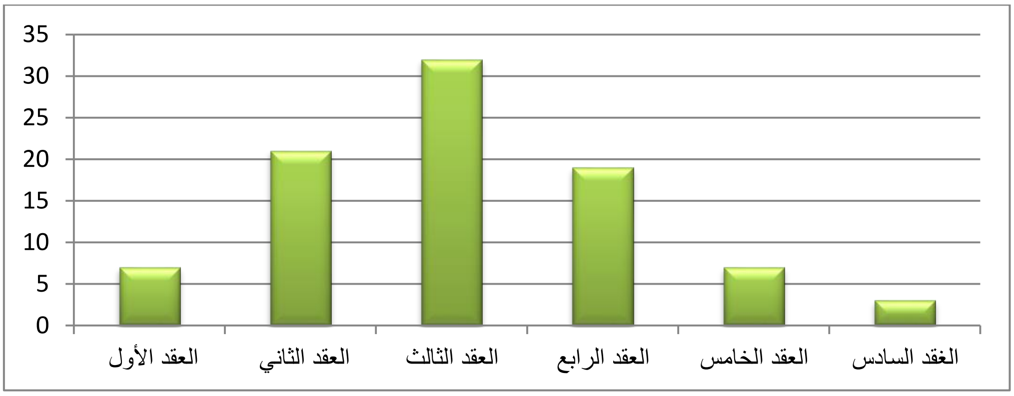


المخطط البياني (١-٨) يظهر التوزع حسب الجنس

٢. توزع المرضى حسب العمر:

الجدول (٢-٨) التوزع حسب العمر

الفئة العمرية	عدد الحالات	النسبة
١-١٠ سنة	٧	%٧,٨٦
١١-٢٠ سنة	٢١	%٢٣,٥٩
٢١-٣٠ سنة	٣٢	%٣٥,٩٥
٣١-٤٠ سنة	١٩	%٢١,٣٤
٤١-٥٠ سنة	٧	%٧,٨٦
٥١-٦٠ سنة	٣	%٣,٣٧



المخطط البياني (٢-٨) يظهر التوزع حسب العمر

تـراوح العمـر بـين ٨ و ٥٨ سـنة مـع متوسـط عمـر بلـغ ٢٦,٧ سـنة، بلـغ عـدد الأطفـال (دون ١٢ سـنة) الـذين أجـري لهـم تصـنيع عظيمـات ٩ مرضـى وجمـيعهم قُبلـوا فـي المشـفى بشـكوى رئيسـية سـيلان أذن مـع نقـص سـمع وكـان التشـخيص عنـدها إلتهـاب أذن وسـطى مـزمن مـع أو بـدون كولسـتاتوم (٥ مرضـى) وجيـب انسحابي متقدم عنـد مريضـين وانثقـاب غشـاء طبـل مركـزي عنـد مريضـين ولـم تقبـل أي حالـة فـتح استقصـائي لمـريض دون ١٨ سـنة، وتكمـن الصـعوبة فـي تصـنيع العظيمـات عنـد الأطفـال فـي المتابعـة، أمـا فـي الأعمـار المتقدمـة فكانـت الحـالات كـذلك التهـاب أذن وسـطى مـزمن مـع أو بـدون كولسـتاتوم، أمـا معظـم عمليـات التصـنيع فأجريـت فـي العقـد الثـاني والثالـث والرابـع (كمـا يبينـه الجـدول ٢–٨) حيـث تنوعـت فـي هـذه الشـريحة اسـتطبابات التصـنيع، بينمـا أقتصـرت علـى التهـاب الأذن الوسطى المزمن عند طرفي العمر.

٣. **التوزع حسب المناطق السورية:**

الجدول (٣–٨) التوزع حسب المناطق

المنطقة	دمشق وريفها	المنطقة الشرقية	المنطقة الوسطى والساحلية	المنطقة الشمالية	المنطقة الجنوبية
عدد الحالات	٤٥	١٤	١٣	٩	٨
النسبة المئوية	%٥٠,٥٦	%١٥,٧٣	%١٤,٦٠	%١٠,١١	%٨,٨٩

تسـتقبل مشـفى المواسـاة الجـامعي المرضـى مـن جميـع المحافظـات السـورية وبسـبب وجودهـا فـي مدينـة دمشـق يحظـى سـاكني دمشـق وريفهـا الجـزء الأعظـم مـن خـدماتها وهـذا مـا نجـده فـي معظـم الدراسـات الإحصـائية بالإضـافة لأسـباب أخـرى مهمـة، ففـي دراسـتنا والتـي تشـمل المرضـى الـذين أجـري لهـم تصـنيع عظيمـات سـمعية (مـع عمـل جراحـي مرافـق علـى الأذن الوسـطى) فـي قسـم الأذنيـة، نجـد هنـاك نسـب مهمـة من باقي المحافظات ويفسر هذا العديد من الأسباب:

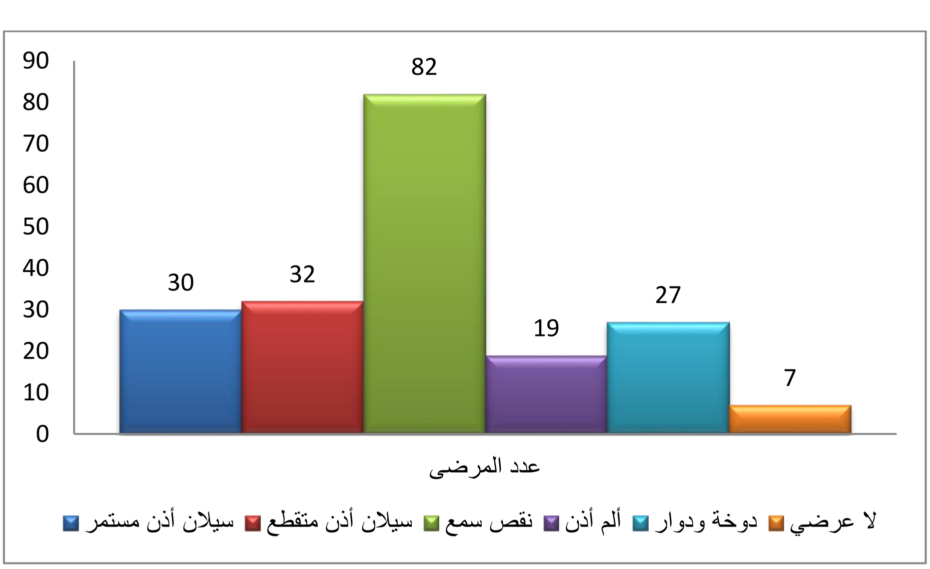
١- يعتبـر أهمهـا هـو مجانيـة العـلاج فـي مشـفى المواسـاة الجـامعي وخاصـة فـي الفتـرة الأخيـرة حيـث ألغيـت مجانيـة العـلاج فـي العديـد مـن المشـافي الحكوميـة وتعتبر عملية تصنيع العظيمات من العمليات ذات الكلفة العالية نوعاً ما.

٢- تجمـع العديـد مـن الخبـرات الخاصـة فـي جراحـة الأذن الوسـطى فـي مشـفى المواسـاة بينمـا تفتقـر معظـم المراكـز والمشـافي فـي بـاقي المحافظـات لمثـل هـذه الخبـرات فيضـطر المـريض القـاطن فـي الجزيـرة السـورية مـثلاً لقطـع مسـافات تصـل ١٠٠٠ كـم لوضـع اسـتطباب التـداخل الجراحـي ثـم إجـراءه (٢٣ حالـة لـدينا مـن المنطقـة الشـمالية الشـرقية، ١٣ حالـة مـن المنطقـة الوسـطى والسـاحلية) كمـا أن العديـد مـن الأطبـاء فـي المحافظـات ولـنفس السـبب يحولـون مثـل هـذه الحـالات إلـى قسم الأذنية في مشفى المواساة.

٤. الأعراض السريرية :

الجدول (٤-٨) الأعراض السريرية

العرض السريري	سيلان أذن مستمر	سيلان أذن متقطع	نقص سمع	ألم أذن	دوخة ودوار	لا عرضي
عدد الحالات	٣٠	٣٢	٨٢	١٥	٢١	٧
النسبة المئوية	%٣٣,٧٠	%٣٥,٩٥	%٩٢,١٣	%١٦,٨٥	%٢٣,٥٩	%٧,٨٦



المخطط البياني (٣-٨) يظهر توزع الأعراض السريرية

الجدول (٥-٨) يوضح توزع المرضى حسب الشكوى الرئيسية

الشكوى الرئيسية	سيلان أذن مستمر	سيلان أذن متقطع	نقص سمع	لا عرضي
عدد الحالات	٣٠	٣٢	٢٠	٧
النسبة المئوية	%٣٣,٧٠	%٣٥,٩٥	%٢٢,٤٧	%٧,٨٦

فيما يبينه الجدول(٤-٨) والجدول (٥-٨) ويظهره المخطط البياني (٣-٨) المرافق ومن خلال الاعتماد على الإستمارات الخاصة بكل مريض لم يكن نقص السمع هو العرض الرئيسي للمرضى بشكل عام إنما كانت أعراض إلتهاب الأذن الوسطى هي المسيطرة على معظم الحالات فسيلان الأذن الوسطى ظهر عند ٦٢ حالة أي ما يقارب ٦٨ % من الحالات (ولهذا أهميته الخاصة في نتائج التصنيع) منها حالات سيلان أذن مستمر في ٣٠ حالة وسيلان أذن متقطع قد يقتصر على بضع مرات فقط (كما في حالات الجيب الانسحابي وانثقاب غشاء الطبل) تنوع هذا العرض من السيلان القيحي الصرف ذو الرائحة الكريهة، إلى السيلان المخاطي الصرف عديم اللون والرائحة، مع بعض حالات السيلان المدمى.

بالنسبة لنقص السمع ظهر عند ما يزيد عن ٩٠% من الحالات، ولكنه كان العرض الرئيسي للمريض عند ٢٠ حالة فقط (الفتح الاستقصائي، وبعض حالات الجيب الانسحابي وانثقاب غشاء الطبل)، وكان عرضاً ثانياً في باقي الحالات وأختلفت شدته من الخفيف إلى المعيق اجتماعياً، وشاهدنا حالات لم يشتكي المريض فيها من نقص السمع ولكن تبين لاحقاً أن لديه نقصاً متوسطاً في السمع على الأقل، **حيث تختلف عتبة الحاجة للسمع من مريض لآخر**، كما ظهرت حالات اشتكى فيها المريض من نقص سمع متردد شوهدت في حالات الجيب الانسحابي بشكل خاص، لم يشتكي ١٠% من المرضى تقريبا من أي درجة من نقص السمع.

اقتصرت حالات الألم الأذني على مشاركتها مع السيلان المتقطع غالباً، وبعض حالات السيلان المزمن وشوهدت في ١٥ حالة فقط وكانت ناجمة عن الحالة الإنتانية فقط ولم تسجل أي حالة اختلاط أو استحالة.

كانت معظم حالات الدوخة غير نوعية وظهر الدوار الحقيقي (الدهليزي) عند ٤ مرضى فقط وبالتفصيل بالقصة المرضية كانت معظم حالات الدوار الدهليزي ناجمة عن اضطراب دهليزي ما، وسُجلت حالة واحدة تمتلك صفات التهاب التيه المصلي (أو القيحي) وكانت مترافقة مع التهاب أذن وسطى مزمن مع الورم الكولستريني ودرجة متوسطة من نقص السمع الحسي العصبي المرافق.

بالنسبة للحالات غير العرضية فاقتصرت على حالات الجيب الانسحابي مع أذية بسيطة بالعظيمات السمعية، أو نقص سمع خفيف.

٥. الفترة الزمنية بين الشكوى الرئيسية والجراحة :

الجدول(٦-٨) الفترة الزمنية بين الشكوى والجراحة

الفترة الزمنية	عدد الحالات	النسبة المئوية
≥ سنة	١٠	%١١,٢٣
١---٥ سنوات	٢٣	%٢٥,٨٤
٥---١٠ سنوات	٢٧	%٣٠,٣٣
≤١٠سنوات	٢٩	%٣٢,٥٨

نلاحظ بدراسة الجدول السابق والذي يبين الفترة الزمنية بين بدء الأعراض بمختلفها ووقت التداخل الجراحي المناسب لها سنجد أن هناك تأخراً واضحاً في التداخل الجراحي المناسب لمعظم الحالات حيث نجد أن أكثر من ٦٠% من المرضى عانوا مدةً تزيد عن خمس سنوات من الأعراض وأن نصف هؤلاء استمرت أعراضهم عشر سنوات على الأقل مع العلم وكما سنجد لاحقاً أن معظم الحالات هي أحد أنماط التهاب الأذن الوسطى المزمن ويمكن تفسير هذا التأخير بعدة أسباب منها:

١- صعوبة التدبير والتداخل وذلك عند مرضى المحافظات النامية والبعيدة.

٢- أخطاء التشخيص إذ تشخص حالات الورم الكولستريني على انها التهاب أذن وسطى قيحي متكرر وتعالج، وتشخص حالات تصلب الأذن وتثبت العظيمات على أنها إلتهاب أذن وسطى مع انصباب وتدبر بأنابيب التهوية، وكذلك الجيوب الانسحابية المتقدمة.

٣- إهمال المريض والخوف غير المبرر من اختلاطات جراحة الأذن الوسطى وخاصةً إصابة العصب الوجهي، ويدخل في إهمال المريض أيضاً عدم التزام المريض بالحضور لإجراء التداخل الجراحي المناسب بعد وضع التشخيص وتحضيره للجراحة (كون قبول المرضى في الشعبة الأذنية على الدور).

٦. استخدام المعينة السمعية قبل الجراحة:

الجدول (٧-٨) استخدام المعينة السمعية

عدد الحالات	النسبة المئوية
٨	%٨,٩٨

أُستُخدمت المعينة السمعية عند مرضى الإصابة ثنائية الجانب في حالات نقص السمع المتوسط إلى الشديد، وضمت حالات تداخل جراحي سابق على الأذن بالطرفين دون تصنيع (ترقيع غشاء طبل، حج خشاء مغلق)، استغنى ٥ مرضى عن استخدام المعينة السمعية بعد العمل الجراحي، بينما عاود ٣ مرضى لاستخدام المعينة السمعية اثنان منهم بسبب فشل الجراحة وواحد منهم بسبب عدم كفاية التصنيع للوصول لعتبة سمعية كافية بسبب وجود نقص سمع حسي عصبي مرافق.

٧. نوع التخدير المستخدم:

الجدول (٨-٨) نوع التخدير المستخدم

نوع التخدير	عدد الحالات	النسبة المئوية
تخدير عام	٨٠	%٨٩,٨٨
تخدير موضعي	٩	%١٠,١١

أُجري التداخل الجراحي تحت التخدير العام عند ما يقارب ٩٠% من المرضى دون طرح خيار التخدير الموضعي، وأُقتصر خيار التخدير الموضعي على حالات فتح الأذن الاستقصائي (تصنيع العظيمات المعزول)، ومع ذلك رفض ٣ مرضى التخدير الموضعي فلجأنا للتخدير العام، ويمتلك التخدير الموضعي ميزات هامة في تصنيع العظيمات منها توفير الوقت والكلفة وراحة المريض بعد الجراحة، ولكن أهمها هو تجربة تحسن السمع بعد وضع البديل وإمكانية تعديل وضعه اعتماداً على اختبار الهمس، وتبقى مشكلة تعاون المريض أحد مساوئ التخدير الموضعي، كما أن الصحو العنيف من أهم مساوئ التخدير العام بعد تصنيع العظيمات.

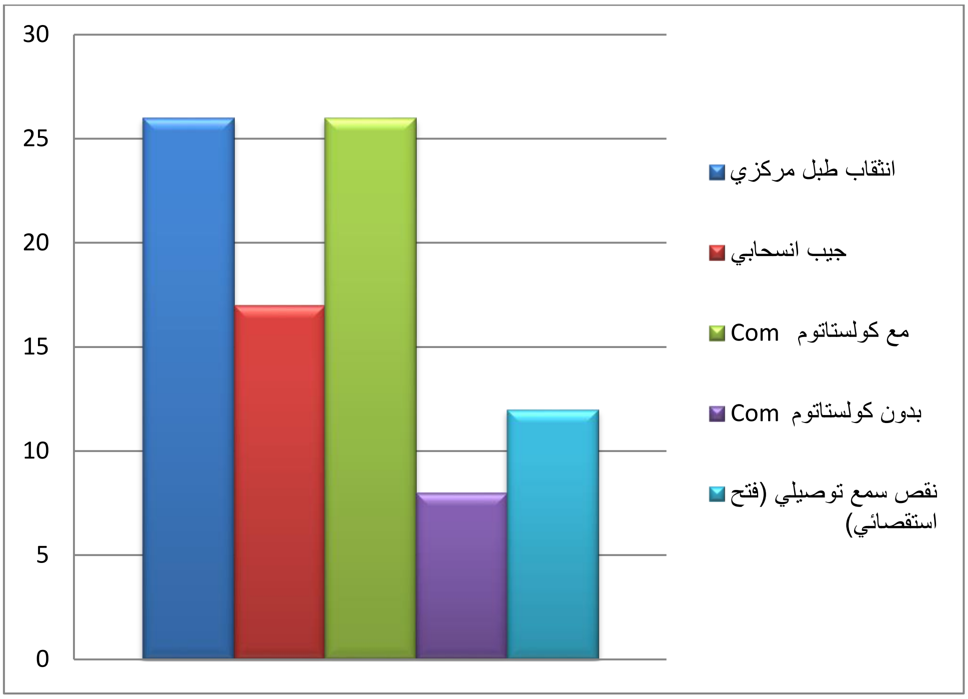
٨. تشخيص الحالة:

الجدول (٩-٨) التشخيص المبدئي للحالة

التشخيص	انثقاب طبل مركزي	جيب انسحابي	التهاب أذن وسطى مع كولستاتوم واضح	التهاب أذن وسطى مزمن (بدون تحديد)	نقص سمع توصيلي (فتح استقصائي)
عدد الحالات	٢٠	١٩	١٥	٢٢	١٣
النسبة المئوية	%٢٢,٤٧	%٢١,٣٤	%١٦,٨٥	%٢٤,٧١	%٢٧,٠٨

الجدول (١٠-٨) التشخيص النهائي للحالة (بعد الكشف الجراحي)

التشخيص	انثقاب طبل مركزي	جيب انسحابي	Com مع كولستاتوم	Com بدون كولستاتوم	نقص سمع توصيلي (فتح استقصائي)
عدد الحالات	٢٦	١٧	٢٦	٨	١٢
النسبة المئوية	%٢٩,٢١	%١٩,١٠	%٢٩,٢١	%٨,٩٨	%١٣,٤٨



المخطط البياني (٤-٨) يظهر التشخيص النهائي للحالة (بعد الكشف الجراحي)

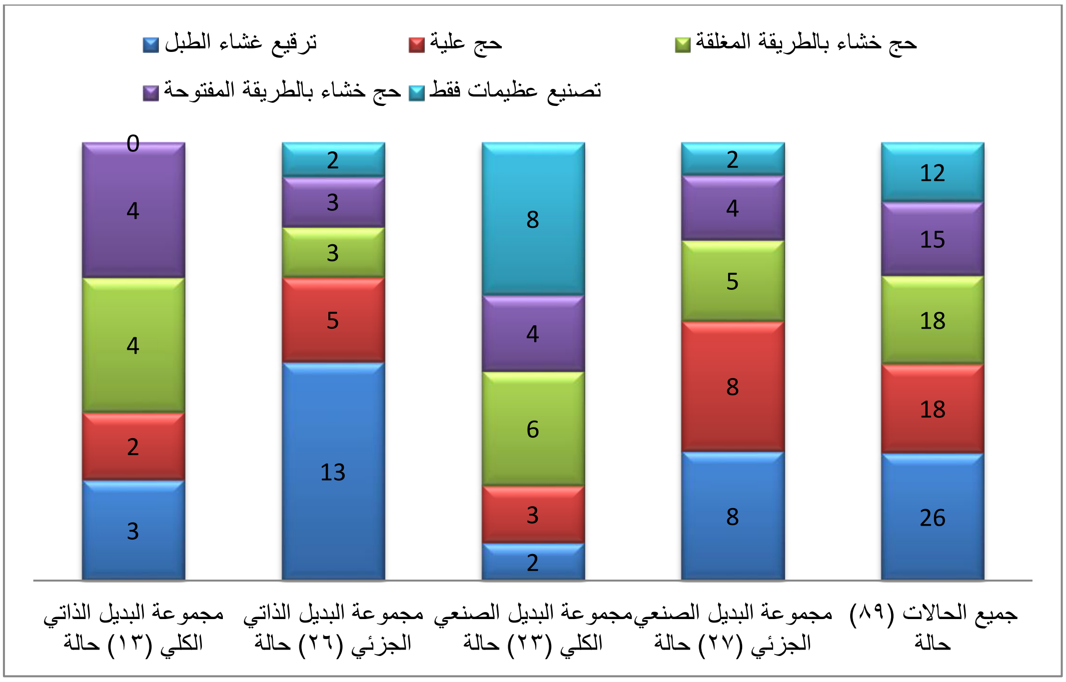
يبين الجدول (٩-٨) التشخيص المبدئي للحالة والذي يتم على أساسه قبول المريض في الشعبة الاذنية حيث يعاد تقييمه في الشعبة الأذنية ويمكن أن يعدل التشخيص في الشعبة بناءً على موجودات الفحص الدقيق أو الاستقصاءات المجراة حيث يتم تمييز بعض حالات التهاب الأذن الوسطى مع الورم الكولستريني وحالات انثقاب الطبل المركزي وذلك من حالات التهاب الأذن الوسطى المزمن (الواردة في التشخيص المبدئي) وكشف وجود الورم الكولستريني في عدد من حالات الجيب الانسحابي ولكن يبقى **التشخيص النهائي** هو المعتمد لدينا **ويوضع بعد الكشف الجراحي للحالة** حيث سنجد عند مقارنة الجدولين(٩-٨) و(١٠-٨) تبدل التشخيص بعد الفتح الجراحي ولعدة حالات فمثلاً لدينا ثلاث مرضى قبلوا لترقيع غشاء طبل وتبين بعد كشف الأذن جراحياً وجود قشور كولسترينية في العلية اضطررنا لإجراء حج علية في حالتين وحج خشاء بالطريقة المغلقة لحالة، كذلك حالة من فتح الأذن الاستقصائي لإجراء تصنيع عظيمات بعد تداخل جراحي سابق شوهد عند الكشف وجود قشور كولسترينية أجري للمريض حج خشاء بالطريقة المفتوحة.

الجزء الثاني: النتائج المتعلقة بالعمل الجراحي

٩. العمل الجراحي المرافق للتصنيع:

الجدول (١١-٨) العمل الجراحي المرافق للتصنيع

العمل الجراحي (المرافق للتصنيع)	ترقيع غشاء الطبل	حج علية	حج خشاء بالطريقة المغلقة	حج خشاء بالطريقة المفتوحة	تصنيع عظيمات فقط
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٣	٢	٤	٤	٠
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	١٣	٥	٣	٣	٢
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	٢	٣	٦	٤	٨
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	٨	٨	٥	٤	٢
جميع الحالات (٨٩) حالة	٢٦	١٨	١٨	١٥	١٢
النسبة المئوية	%٢٩,٢١	%٢٠,٢٢	%٢٠,٢٢	%١٦,٨٥	%١٣,٤٨



المخطط البياني (٥-٨) يظهر العمل الجراحي المرافق للتصنيع

بمراجعة الجدولين (١٠-٨) وَ (١١-٨) سنجد أن:

١٣% من الحالات (١٢حالة فقط) كان التشخيص النهائي لديهم هو نقص سمع توصيلي وأجري لهم تصنيع عظيمات فقط(دون إجراء جراحي مرافق) منهم:

- ست حالات أجري لها تداخل جراحي سابق وتم تأجيل التصنيع لمرحلة لاحقة لسبب ما، ثلاث مرضى ترقيع غشاء طبل، مريضين أجري لهم حج خشاء بالطريقة المغلقة، مريض أجري له تصنيع ركابة سابق وحصل لديه تنخر أو كسر بالنتوء الطويل للسندان.

- حالتين أُعيد فتح الأذن بعد فشل التصنيع من المرحلة الأولى (ليست من حالات البحث في المرحلة الأولى) .

- حالة كسر سويقات الركابة وخلع سندان بعد حادث سير(كسر عظم صدغي).

أما باقي الحالات الثلاث فهي لمرضى لديهم نقص سمع توصيلي دون تداخل جراحي سابق حيث كان التشخيص الأكثر احتمالاً هو تصلب الركابة ولكن تبين بعد الكشف تبين:

- حالتين من تشوه عظيمات حيث غاب السندان وكانت سويقتا الركابة ضامرتين وهناك رباط ليفي يصل المطرقة ببقايا الركابة.
- حالة من تصلب الطبل شمل التثبت حتى قاعدة الركابة.

بينما لدينا ٧٧ حالة أي ما يقارب ٨٧% من الحالات كان الهدف الرئيسي للجراحة هو تدبير الحالة المرضية المرافقة (ترقيع، استئصال الورم الكولستريني،....) ثم إجراء التصنيع إن أمكن، حيث يعتبر تدبير الحالة المرضية (والمسببة لنقص السمع إن وجد) هو أهم أهداف العمل الجراحي يليه استعادة السمع، حيث ظهر لدينا عدد من الحالات في فترة إجراء البحث قُبلوا لإجراء تصنيع عظيمات مع تدبير حالة مرضية مرافقة مسببة لنقص سمع متوسط إلى شديد ولم نتمكن من إجراء التصنيع لعدد من الأسباب منها غياب

البديل الذاتي والصنعي في ١٢ حالة وسوء حالة المخاطية والنزف ٣ حالات ومنها حالات حج الخشاء الجذري الناكس في ٣ حالات.

- معظم حالات انثقاب غشاء الطبل تم تدبيرها بترقيع غشاء الطبل مع أو بدون كشف عظيمات حسب ضرورات التصنيع، بينما تتنوع نوع العمل الجراحي لباقي الحالات المرضية حسب امتداد المرض وضرورة فتح الخشاء حيث اضطررنا مثلاً لإجراء حج خشاء بالطريقة المغلقة لثلاث مرضى لديهم جيب انسحابي دون قشور كولسترينية واضحة وكذلك اكتفينا بحج علية لمريض ورم كولستريني واضح محدود في العلية، **أي لا توجد قاعدة محددة لنوع التداخل الجراحي يعتمد على التشخيص وإنما على امتداد المرض.**

١٠. حالة مخاطية الأذن الوسطى:

الجدول (١٢-٨) مخاطية الأذن الوسطى

مخاطية الأذن الوسطى	طبيعية	متوذمة	مغطاة بنسيج حبيبي	ضامرة ومتصلبة
عدد الحالات	٤٤	٢٢	١٢	٨
النسبة المئوية	%٤٩,٤٣	%٢٤,٧١	%١٣,٤٨	%٨,٩٨

تعتبر حالة مخاطية الأذن الوسطى من العوامل الهامة والتي تؤثر على نتائج التصنيع، حيث سُجلت لدينا ما يقارب ٥٠% من الحالات فقط كانت المخاطية فيها طبيعية بينما بلغت نسبة التوذم ولو بدرجة بسيطة ربع الحالات ووصلت نسبة التوذم الشديد جداً ما يقارب ١٤% من الحالات حيث تكون المخاطية مغطاة بنسيج حبيبي يملئ جوف الأذن الوسطى والخشاء ويحيط بالعظيمات مع سهولة النزف و ضياع معالم الأذن الوسطى بشكل نسبي، وتفسر هذه النسب العالية من المخاطية المتوذمة والمتوذمة بشدة لطبيعة الحالات المدروسة حيث بالعودة للجدول (١٠-٨) سنجد أن مايقارب ٣٥% من الحالات كان التشخيص النهائي هو التهاب أذن وسطى مع أو بدون كولستاتوم، وكذلك ٣٠% من الحالات انثقاب طبل مركزي، حيث لم تقتصر المخاطية المتوذمة على حالات الالتهاب المزمن مع أو بدون كولستاتوم ولو أنها كانت أكثر شيوعاً وأشد توذماً في حالات التهاب الأذن الوسطى المزمن بدون كولستاتوم وإنما شوهدت في

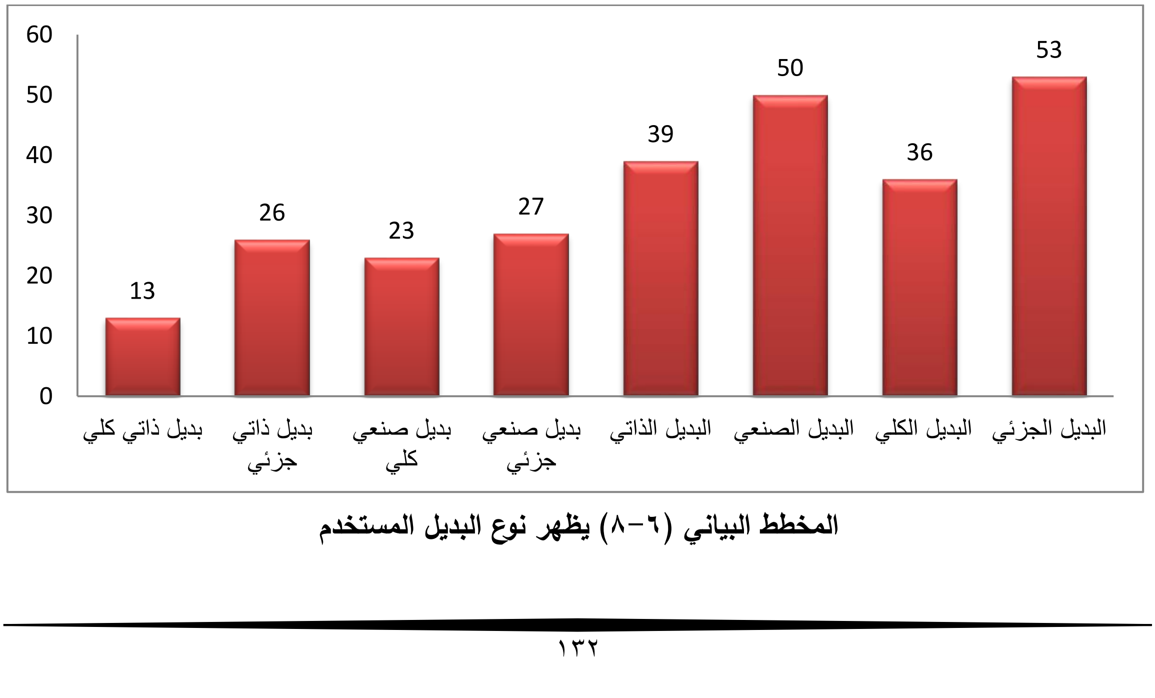
حـــالات الانثقـــاب المركـــزي، كـــذلك يُعتبـــر غيـــاب التحضـــير الجيـــد للمـــريض قبـــل الجراحـــة مســـؤولاً عـــن ارتفـــاع نســـبة المخاطيـــة المتوذمـــة وخاصـــةً عنـــد مرضـــى الانثقـــاب المركـــزي، وإن دراســـة نتـــائج التصـــنيع عنـــد هـــذه المجموعـــة كـــان لـــه دوراً هامـاً فـي تأكيـد دور حالـة المخاطيـة الأذنيـة فـي التـأثير علـى نتـائج التصـنيع (كمـا سنجد لاحقاً).

شـوهدت حـالات المخاطيـة الضـامرة والمتصـلبة فـي حـالات الانثقـاب المـزمن طويـل الأمـد كـذلك فـي حـالات تصـلب الطبـل ولـم يكـن لهـا تـأثير واضـح فـي سـير العمـل الجراحي.

١١. نوع البديل المستخدم :

الجدول (١٣-٨) نوع البديل

نوع البديل	عدد الحالات	النسبة المئوية
البديل الصنعي	**٥٠**	**%٥٦,١٧**
البديل الذاتي	**٣٩**	**%٤٣,٨٢**
البديل الكلي	**٣٦**	**%٤٠,٤٤**
البديل الجزئي	**٥٣**	**%٥٩,٥٥**
بديل ذاتي كلي	**١٣**	**%١٤,٦٠**
بديل ذاتي جزئي	**٢٦**	**%٢٩,٢١**
بديل صنعي كلي	**٢٣**	**%٢٥,٨٤**
بديل صنعي جزئي	**٢٧**	**%٣٠,٣٣**



المخطط البياني (٦-٨) يظهر نوع البديل المستخدم

فـي الجـدول (٣١-٨) يُقصـد بالبـديل الـذاتي autograft إمـا السـندان أو المطرقـة أو أجـزاء عظميـة أو غضـروفية مـن المـريض نفسـه ومـن سـاحة العمـل الجراحـي أُسـتخدمت فـي التصـنيع وستشـرح أشـكالها لاحقـاً، والبـديل الصـنعي prosthesis فـي دراسـتنا هـو بـديل مصـنوع مـن التيتـانيوم فقـط بأشـكال متعـددة، ونقصـد بالبـديل الكلـي(TOR) Total Ossicular Replasement عنـدما تغيـب سـويقات الركابـة عـن التصـنيع، والبـديل الجزئـي (POR) Partial Ossicular Replasement عنـدما تشـارك سـويقات الركابـة فـي التصـنيع مهمـا كـان نمـط التصـنيع، وينطبـق هـذا علـى البـديل الـذاتي(TORA,PORA) والبـديل الصـنعي (PORP,TORP)، تـم اختيـار البـديل اعتمـاداً علـى ضـرورات التصـنيع وتـوفر البـديل الـذاتي والبـديل الصـنعي، وسـجلت حـالات عديـدة أُسـتخدمت فيهـا البـدائل الذاتيـة رغـم تـوفر البـديل الصـنعي وكـذلك العكـس، وذلـك لتحقيـق نوعـاً مـن العشـوائية فـي اختيـار البـديل(بين الـذاتي والصـنعي طبعـاً)، ويظهـر الجـدول اسـتخدام البـديل الجزئـي فيمـا يقـارب ٦٠% مـن الحـالات أي أن الركابـة موجـودة وفعالـة فـي ٦٠ % مـن الحـالات تقريبـاً، وغائبـة أو غيـر وظيفيـة فيمـا يقـارب ٤٠% مـن الحـالات، وإن تفـوق حـالات اسـتخدام البـديل الصـنعي عـن الـذاتي حيـث بلـغ مـا يقـارب ٥٧ % للبـديل الصـنعي و٤٣% للبـديل الـذاتي يعـود بشـكل رئيسـي لمشـاركة لأذيـة العظيمـات الواسـعة فـي معظـم الحـالات، وهذا ماسنجده في تفصيل أذية العظيمات.

١٢. الصعوبات أثناء الجراحة :

أ- الخاصة بالتصنيع:

الجدول (١٤-٨) الصعوبات الجراحية الخاصة بالتصنيع

الصعوبات	قبضة مطرقة منزاحة للأنسي بشدة	قاعدة ركابة ضيقة	اتجاه الركابة للأسفل والخلف	تدلي العصب الوجهي	النزف
عدد الحالات	٩	٢	١	٣	٩
النسبة المئوية	%١٠,١١	%٢,٢٤	%١,١٢	%٣,٣٧	%١٠,١١

ب- المتعلقة بالعمل الجراحي المرافق:

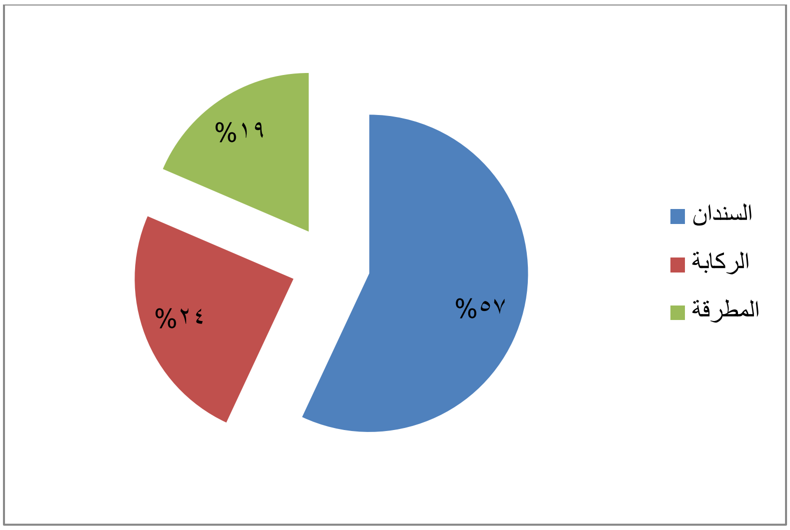
الجدول (١٥-٨) الصعوبات المتعلقة بالعمل الجراحي المرافق

الصعوبات	النزف	عصب وجهي مكشوف	تقدم جيب سيني	توضع منخفض للسحايا	عمل جراحي ناكس
عدد الحالات	٩	٣	٢	٥	٩
النسبة المئوية	%١٠,١١	%٣,٣٧	%٢,٢٤	%٥,٦١	%١٠,١١

تسبب بعض التبدلات الخاصة بالتصنيع سواءً التشريحية (تدلي العصب الوجهي) أو المرضية (قبضة المطرقة المنزاحة) صعوبةً في التصنيع وقد تكون سبباً في تغيير نمط التصنيع، ففي حالة قبضة المطرقة المنزاحة بشدة للأنسي اضطررنا في خمس حالات لاستبعاد المطرقة من المشاركة في التصنيع، وفي أربع حالات لاستئصال قبضة المطرقة لصعوبة وضع الطعم أنسيها، هناك حالة اتجاه الركابة للأسفل والأنسي تم تجاوزها باستخدام بديل عظيمات صنعي كامل بحيث تجاوزنا سويقات الركابة، أما حالات تدلي العصب الوجهي وضيق قاعدة الركابة فمنعتنا من استخدام البديل الذاتي في عدد من الحالات، أما النزف فهو من أكثر الصعوبات التي تواجه جراح العظيمات السمعية والتي قد تكون سبباً في تأجيل التصنيع لمرحلة لاحقة في حال لم يتمكن الجراح من السيطرة عليه، تمت السيطرة على النزف في دراستنا بالاعتماد على خفض الضغط من قبل طبيب التخدير، والانتظار مع استخدام الجلفوم ودكات الأدرينالين الصرف على نقاط النزف، وشوهدت حالات النزف بشكل واضح في حالات حج الخشاء بأنواعه وبعض حالات حج العلية بينما لم تشاهد في حالات تصنيع العظيمات المعزول وحالات الترقيع.

بالنسبة للصعوبات المتعلقة بالعمل الجراحي المرافق فشوهدت بصورة واضحة في الحالات الناكسة ومنها أيضاً النزف وتقدم الجيب السيني و التوضع المنخفض للسحايا وجميعها صعوبات تتعلق بشكل خاص تقريباً بعمليات حج الخشاء والعلية، وتشترك مع صعوبات التصنيع في النزف فقط.

١٣. تصنيف أذية العظيمات:



المخطط البياني (٧-٨) يظهر توزع الاصابة بين العظيمات الثلاث

الجدول (١٦-٨) تصنيف نوع أذية العظيمات ودرجتها

الأذية		البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	البديل الذاتي الجزئي(٢٦) حالة	البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	كل الحالات (٨٩) حالة	النسبة المئوية
السندان	النتوء العدسي(I)	١	٨	٣	٦	١٨	%٢٠,٢٢
	النتوء الطويل(II)	٤	٤	٢	٥	١٥	%١٦,٨٥
	النتوءالطويل(III)	٤	٤	٣	٤	١٥	%١٦,٨٥
	بقايا (غائب)	٤	٤	١١	٦	٢٥	%٢٨,٠٨
	تثبت	٠	٥	٣	٤	١٣	%١٤,٦٠
المطرقة	الرأس	٤	٥	٣	٢	١٤	%١٥,٧٣
	القبضة	٠	٠	١	١	٢	%٢,٢٤
	بقايا (غائب)	٠	٠	١	٢	٣	%٣,٣٧
	تثبت	٠	٤	٠	٥	٩	%١٠,١١
الركابة	الرأس	١	٠	٤	١	٦	%٦,٧٤
	الرأس والسويقات	١٢	٠	١٦	٠	٢٨	%٣١,٤٦
	قاعدة مثبتة	٠	٠	٢	٠	٢	%٢,٢٤

بلغت إصابة السندان في دراستنا ٩٥ % من الحالات تلاها أذية الركابة فيما يقارب ٤٠% من الحالات وبقيت المطرقة أقوى العظيمات الثلاث حيث لم تتجاوز نسبة اصابتها ٣٠% من الحالات، وشملت هذه الأذيات درجات متفاوتة من تفرق الاتصال البسيط إلى الغياب التام للعظيمة والذي يتضمن أيضاً استئصال باقي العظيمة بسبب اصابتها بالورم الكولستريني أو لإتمام الاستئصال الكامل للورم الكولستريني، وتعتبر هذه النسب عالية نوعاً ما إذ لم تخلو حالة من حالاتنا من درجة ما من الأذية تصيب أحد العظيمات على الأقل (٩٥%) وهو السندان مع نسبة تقارب ٣٠% من الحالات أصيبت فيها العظيمات الثلاث (عدا ثلاث حالات كانت العظيمات فيها سليمة ولكن كانت الحالة التهاب أذن وسطى مزمن مع كولستاتوم اضطررنا لاستئصال السندان ورأس المطرقة لإتمام العمل الجراحي المرافق)، وتفسر هذه النسبة العالية في دراستنا أن معظم الأذيات لدينا ناجمة عن أحد أنماط التهاب الأذن الوسطى المزمن وأن ما يقارب ٣٠% من الحالات تم فيها استئصال ورم كولستريني متقدم، بالإضافة لحالات الجيب الانسحابي وحالات الالتهاب المزمن دون كولستاتوم، وأقتصرت حالات الفتح الاستقصائي على ١٢ حالة فقط، أما عن إصابة السندان بالدرجة الأولى ثم الركابة ثم المطرقة فهذا يوافق العديد من الدراسات العالمية وله علاقة بدرجة التوعية الدموية والموقع التشريحي للعظيمة.

بدراسة الجدول التفصيلي السابق سنجد أن اصابة النتوء الطويل للسندان قسمت لثلاث درجات (I: < ثلث النتوء الطويل وتشمل إصابة النتوء العدسي، II: من الثلث حتى الثلثين، III: > من الثلثين) ولهذا التقسيم أهمية خاصة تُظهر تنوع إصابته في معظم الأذيات وكذلك تظهر أهميته لاحقاً في خيارات التصنيع، وإن غياب السندان أو تآكل معظمهُ يخفض خيارات البديل الذاتي ويدعونا لاختيار البديل الصنعي وخاصةً عندما يتشارك غيابه مع غياب أو أذية رأس المطرقة، حيث غاب السندان في دراستنا في ٢٥ حالة استخدم فيها البديل الصنعي في

١٧ حالــة، بينمــا اســتخدم البــديل الــذاتي فــي أكثــر مــن٥٠% مــن الحــالات التــي أصيب فيها السندان إصابة جزئية.

يُظهـر الجـدول أيضـاً أن إصـابة المطرقـة بشـكل عـام لـم تـؤثر علـى اختيـار البـديل حيـث توزعـت أذيـات المطرقـة علـى مجموعـات البـدائل الذاتيـة والصـنعية وبشـكل شبه متعادل، وكان أشيعها أذية رأس المطرقة.

أمـا عـن أذيـات الركابـة فظهـر لهـا تـأثير واضـح علـى اختيـار البـديل الجزئـي والكلـي بشـكل خـاص وكـذلك الصـنعي والـذاتي، حيـث ترافقـت جميـع حـالات البـديل الكلـي مـع أذيـات الركابـة عـدا حالـة واحـدة ذُكـرت سـابقاً اسـتخدمنا فيهـا البـديل الكلـي رغـم وجــود رأس وســويقات الركابــة بســبب تــزوّي الركابــة، وســجلت حالــة تــأذي محــدود بـرأس الركابـة واسـتخدم فيهـا البـديل الجزئـي، كـذلك حـالتين فقـط مـن تثبـت قاعـدة الركابـة حالـة ناجمـة تصـلب الركابـة مـع اخـتلاط سـابق، وحالـة ناجمـة عـن تصـلب الطبل، واستخدم فيهما البديل الصنعي الكلي.

١٤. شكل البديل المستخدم :

أ- مجموعة البديل الذاتي الكلي:

الجدول (١٧-٨) شكل البديل المستخدم في حالات البديل الذاتي الكلي

	السندان بين قاعدة الركابة وغشاء الطبل	السندان بين قاعدة الركابة وقبضة المطرقة	رأس المطرقة بين قاعدة الركابة وقبضة المطرقة	المطرقة بين قاعدة الركابة وغشاء الطبل	جزء من عظم الخشاء معاد هيكلته على شكل L مقلوبة
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٥	٤	٢	١	١
النسبة المئوية	%٣٨,٤٦	%٣٠,٧٩	%١٥,٣٨	%٧,٦٩	%٧,٦٩

ب- **مجموعة البديل الذاتي الجزئي:**

الجدول (١٨-٨) شكل البديل الذاتي المستخدم في حالات البديل الذاتي الجزئي

شكل البديل	السندان بين رأس الركابة وقبضة المطرقة	قطعة عظمية بين رأس الركابة والنتوء الطويل السندان	السندان أو المطرقة بين رأس الركابة وغشاء الطبل	غضروف بين رأس الركابة أو السندان وغشاءالطبل	غضروف بين رأس الركابة والنتوء الطويل للسندان
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	١١	٦	٤	٣	٢
النسبة المئوية	%٤٢,٣٠	%٢٣,٠٧	%١٥,٣٨	%١١,٥٣	%٧,٦٩

اعتمد شكل البديل الذاتي على عدد من العوامل أهمها مكان الأذية، ووجود أو غياب السندان بشكل رئيسي من بين العظيمات (حيث **يعتبر السندان أساس التصنيع بالبدائل الذاتية**)، والخبرة في إعادة هيكلة البديل، بالإضافة لعامل آخر وهو وضعية قبضة المطرقة المفضلة وغير المفضلة و نقصد بالوضعية المفضلة عندما تكون قبضة المطرقة ذات توضع خلفي قريب من الركابة وبعيدة نوعاً ما عن الخرشوم أي بعمق مقبول للأذن الوسطى عندها ستشارك المطرقة بالتصنيع ونضمن في هذه الحالة ثباتية جيدة للبديل مع كسب سمعي إضافي، أما الوضعية غير المفضلة عندما تكون القبضة منزاحة للأمام والأنسي حيث عمق الأذن الوسطى ضئيل والزاوية بين قبضة المطرقة والبديل حادة وغير ملائمة للتصنيع عند إذن سنستبعد المطرقة من المشاركة في التصنيع ونربط الركابة أو قاعدتها مع غشاء الطبل وسنخسر حينها وظيفتها في زيادة الكسب السمعي وكذلك في تأمين الثباتية الجيدة للبديل.

تتم إعادة الهيكلة حسب ضرورات التصنيع، وباستخدام الحفارة المجهرية بسرعة منخفضة(٥٠٠٠ دورة) وبرأس ألماسي، حيث نصنع عادةً ميزابة تناسب قبضة المطرقة على الطرف الوحشي للبديل (السندان أو رأس المطرقة)، وحفرة بقطر

وعمق ١– ١,٥ ملم تناسب رأس الركابة في الطرف الأنسي للبديل في حالة البديل الجزئي، أو نسطح الطرف الأنسي للبديل بحيث يناسب قاعدة الركابة وفي بعض الحالات حيث تكون القاعدة ضيقة أو عميقة نترك النهاية الأنسية مدببة (رفيعة) نوعاً ما بحيث تصل لقاعدة الركابة دون أن تلامس الطنف المجاور (وكذلك في حالة العصب الوجهي المتدلي)، وتحتاج إعادة الهيكلة هذه لخبرة عالية في تثبيت البديل أثناء الحفر وصنع الأماكن المناسبة عند طرفي البديل دون كسره أو تفتيته أو ضياعه، وكذلك تحتاج وقتاً اضافياً للحفر وكذلك تجربته للتأكد من الطول المناسب والثباتية المقبولة والتي يحددها الجراح نفسه.

في حال الأذية المحدودة بالنتوء الطويل للسندان (٨ حالات في مجموعة البديل الذاتي) استخدمنا قطعة عظمية (٦ حالات) أُخذت من عظم الخشاء وكانت شوك هانلة في أربع حالات وجزء من جدار العلية في حالتين، أُعيد هيكلة البديل ثم وضع بحذر شديد بين رأس الركابة والنتوء الطويل للسندان بعد رفعه قليلاً بالإبرة المائلة Fine Niddle ، كما أُستخدمت في الحالتين الباقيتين قطعة غضروفية أُخذت من الوتدة وصنعت فيها حفرة تناسب رأس الركابة وميزابة (ثلم صغير) تناسب النتوء الطويل ووضعت بين الركابة والنتوء الطويل للسندان وهنا ننصح بالاعتماد على غضروف الوتدة في التصنيع في مثل هذه الحالات وتجنب غضروف القوقعة لأنه رقيق وأقل صلابة من غضروف الوتدة في كثير من الحالات.

ت– مجموعة البديل الصنعي الكلي:

الجدول (١٩– ٨) شكل البديل الصنعي المستخدم في حالات البديل الصنعي الكلي(TORP)

شكل البديل	توربِ بين قاعدة الركابة وغشاء الطبل	توربِ بين قاعدة الركابة وقبضة المطرقة وغشاء الطبل	توربِ بين الدهليز وغشاء الطبل
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	١٦	٥	٢
النسبة المئوية	%٦٩,٥٦	%٢١,٧٣	%٨,٦٩

ث- مجموعة البديل الصنعي الجزئي:

الجدول (٢٠- ٨) شكل البديل الصنعي المستخدم في حالات البديل الصنعي الجزئي(PORP)

شكل البديل	بورب بين رأس الركابة وغشاء الطبل	بورب بين رأس الركابة وقبضة المطرقة وغشاء الطبل	بديل زاوي بين رأس الركابة والنتوء الطويل للسندان
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	١٦	٨	٣
النسبة المئوية	%٥٩,٢٥	%٢٩,٦٢	%١١,١١

لم تكن لدينا خيارات متعددة من البدائل الصنعية فجميع البدائل المستخدمة كانت مصنوعة من التيتانيوم، ففي حالة البديل الكلي (TORP) كان له شكلان لهما نفس النهاية الأنسية ويختلفان في النهاية الوحشية (الشكل ١-٨ والشكل ٢-٨) حيث يمتلك أحدهما امتداد على شكل ميزابة تناسب قبضة المطرقة وتغيب في الشكل الآخر، وكذلك النهاية الوحشية للبديل الجزئي (PORP) (الشكل ١-٨ والشكل ٢-٨) إلا أنه استخدمنا ٤ بدائل جزئية ذات نهاية أنسية متعددة الأرجل (Claw-like) والتي تمتاز بثباتية عالية على رأس الركابة وصعوبة نوعاً ما في التركيب (الشكل ٣- ٨).



الشكل(١-٨) بورب وتورب بدون ميزابة



الشكل (٢-٨) بورب وتورب مع ميزابة



الشكل (٣-٨) بورب ذو نهاية متعددة الأرجل (Claw– like)



الشكل (٤-٨) البديل الزاوي

تم تمييز البديل الزاوي (Angular Prothesis) (الشكل ٤- ٨) عن باقي البدائل الجزئية لسببين أحدهما أنه خاص لحالات محددة من إصابة النتوء الطويل للسندان، والسبب الأخر هو تمتعه بثباتية عالية وانخفاض نسب رفضه وانزياحه (حيث نتأكد من ثباته بعد تثبيته) تجعل نتائجه التصنيعية عالية مقارنة مع باقي البدائل.

تـم اسـتخدام فاصـل غضـروفي رقيـق (شـريحة) مـن غضـروف الوتـدة أو القوقعـة فـي فصـل جميـع البـدائل عـن غشـاء الطبـل، وحتـى فـي حـالات البـديل الـزاوي وذلـك لمنـع حالات الرفض قدر الإمكان.

والجـدير بالـذكر هنـا أن اسـتخدام البـدائل الصـنعية يخفـض مـدة العمـل الجراحـي بصـورة واضـحة قـد تتجـاوز النصـف سـاعة مقارنـةً مـع حـالات البـديل الـذاتي، ولا ننكـر ضـرورة تـوفر الخبـرة الازمـة فـي كـلا الحـالتين وخاصـةً فـي اختيـار الطـول المناسـب والتأكـد مـن الثباتيـة الجيـدة وكـذلك زاويـة التصـنيع وبشـكل خـاص فـي البدائل الذاتية.

١٥. أطوال البدائل الصنعية المستخدمة:

الجدول (٢١-٨) يوضح أطوال البدائل الصنعية المستخدمة

طول البديل (ملم)	٢	٢,٢٥	٢,٥	٢,٧٥	٣	٤,٥	٤,٧٥	٥	٥,٢٥	٥,٥
البديل الجزئي	٧	١١	٥	٢	١					
البديل الكلي						٤	١٠	٥	٢	٢

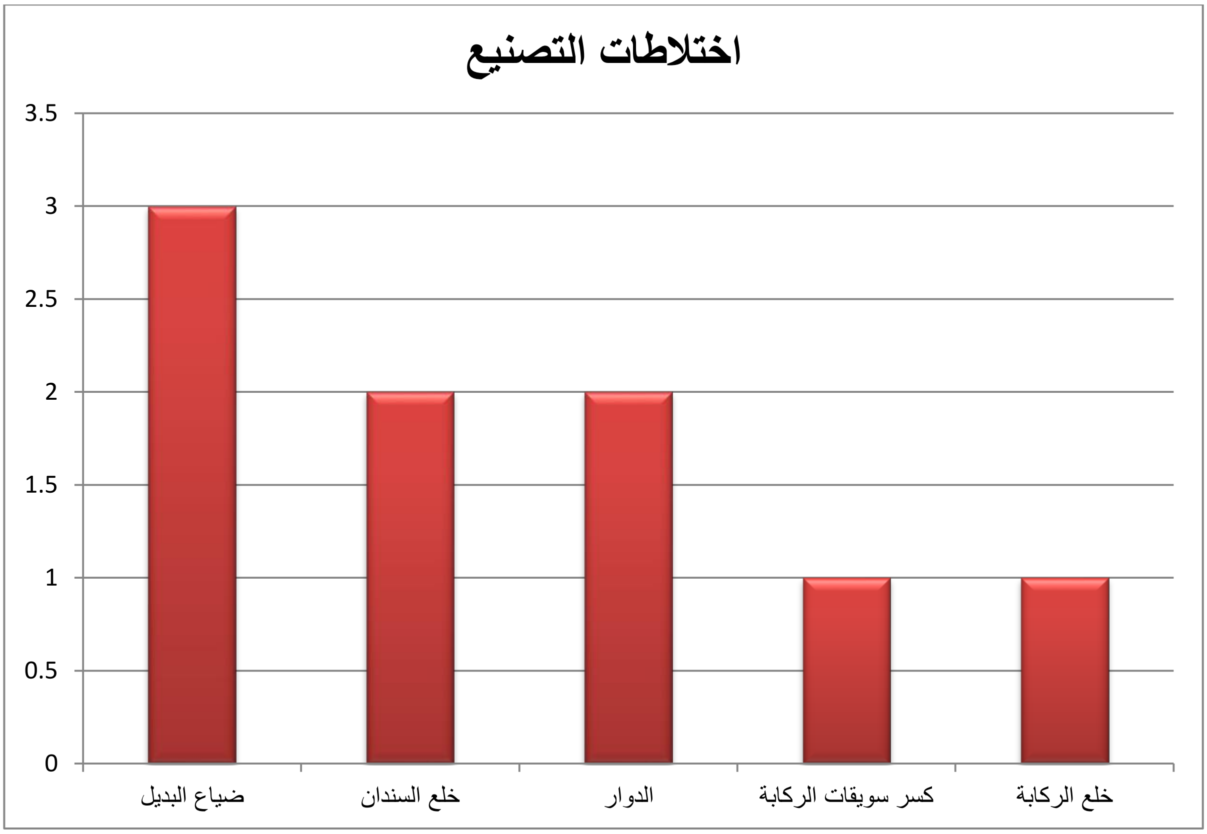
ان اختيـار الطـول فـي معظـم الحـالات اعتمـد علـى الخبـرة الجراحيـة وعلـى المقاسـات التجريبيـة المتـوفرة مـع البـديل الصـنعي فـي عـدد مـن الحـالات، مـع امكانيـة الاسـتفادة مـن تعـديل سـماكة الغضـروف الفاصـل فـي بعـض الحـالات، ويفيـد هـذا الجـدول فـي تحديـد أشـيع المقاسـات المسـتخدمة فـي التصـنيع مـع ضـرورة التأكيـد علـى تـوفير جميع المقاسات الممكنة قبل التصنيع.

١٦. الاختلاطات الجراحية:

أ- الاختلاطات الخاصة بتصنيع العظيمات:

الجدول (٢٢- ٨) الاختلاطات الخاصة بتصنيع العظيمات

الاختلاط	نقص السمع الحسي العصبي الشديد أو العميق	الدوار بعد الجراحة	خلع السندان	كسر سويقات الركابة	خلع الركابة	كسر قاعدة الركابة وغؤور البديل	ضياع البديل
عدد المرضى	٠	٢	٢	١	١	٠	٣
النسبة المئوية	%٠	%٢,٢٤	%٢,٢٤	%١,١٢	%١,١٢	%٠	%٣,٣٧



المخطط البياني (٨- ٨) الاختلاطات الخاصة بتصنيع العظيمات

لم تحدث أي حالة نقص سمع حسي عصبي متوسط أو شديد كاختلاط ناجم عن التصنيع وانما حدثت تبدلات خفيفة في الطريق العظمي سندرسها لاحقاً ولم

تتجاوز ١٥ –٢٠ ديسيبل كحد أعظمي على الرغم من تأثر الأذن الباطنة ببعض الاختلاطات الأخرى (كالدوار مثلاً).

اقتصرت حالات ضياع البديل وخلع السندان وكسر سويقات الركابة على حالات البديل الذاتي، حيث ضاع السندان ٣ مرات أثناء إعادة هيكلته باستخدام الحفارة، وخُلع السندان أيضاً في حالتين عند محاولة وضع بديل جزئي عبارة عن قطعة عظمية معاد هيكلتها بين رأس الركابة والنتوء الطويل للسندان، وبنفس الآلية أيضاً تم كسر سويقات الركابة.

أما خلع الركابة فتم هذا الاختلاط أثناء تثبيت بديل جزئي صنعي (PORP) ذو أرجل متعددة (Claw-Like) على رأس الركابة إذ اشتبكت أحد الأرجل بوتر الركابة أثناء التثبيت وعند تعديلها غاصت قاعدة الركابة قليلاً ضمن الدهليز.

وتعتبر الحركات العنيفة نوعاً ما هي المسؤولة عن معظم الاختلاطات السابقة رغم تحري الحذر والتأني.

أما عن تدبيرها: ففي حالات ضياع السندان الثلاث تم استخدام البديل الصنعي، وفي حالتي خلع السندان تم استخدام السندان للتصنيع، وفي حالة كسر السويقات تركت كما هي ووضع بديل صنعي كلي على قاعدة الركابة، أما حالة خلع (تحت خلع) الركابة فتم سحب الركابة قليلاً لموضعها ووضع طعم صفاقي على القاعدة يغطي القاعدة وما يجاورها من الطنف ثم جلفوم وترك البديل بموضعه (متابعة التصنيع) وهو أحد المرضى الذين عانو من الدوار العنيف بعد الجراحة وبمتابعة المريض كان من ضمن المرضى الذين تحسنت لديهم الفجوة بشكل واضح دون نقص سمع حسي عصبي مرافق.

أما حالة الدوار الباقية فحدثت بعد تصنيع عظيمات ببديل صنعي كلي مع ترقيع غشاء طبل روتيني ولم يحدث أثناء العمل الجراحي ما يفسر هذا الدوار وكذلك كانت الحالة محددة لذاتها استمر الدوار أكثر من أسبوعين (مع تحسن تدريجي بالأعراض) وعومل المريض معاملة التهاب التيه القيحي، ولم تترك الحالة أي عقابيل سمعية ولم تتحسن الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة.

ب- **الاختلاطات المتعلقة بالعمليات المرافقة:**

الجدول (٢٣-٨) الاختلاطات المتعلقة بالعمليات المرافقة.

الاختلاط	نقص السمع الحسي العصبي الشديد أو العميق	الدوار العنيف بعد الجراحة	أذية السحايا (csf leak)	أذية الجيب السيني	شلل عصب وجهي	تضيق مجرى
عدد المرضى	٠	١	٢	٢	٠	٢
النسبة المئوية	%٠	%١,١٢	%٢,٢٤	%٢,٢٤	%٠	%٢,٢٤

حدثت جميع هذه الاختلاطات بعد عمليات حج الخشاء بالطريقة المفتوحة والمغلقة عدا حالة الدوار العنيف والتي تلت ترقيع غشاء الطبل وذكرت سابقاً (نفس الاختلاط ذكر في الجدولين حيث لم يفسر السبب).

فأذية الجيب السيني وأذية السحايا حدثت بيد الأطباء المقيمين أثناء محاولة توسيع جوف الخشاء، وتم تدبيرها بالطريقة المعتادة فالنسبة لأذية الجيب السيني تم دك الخشاء مؤقتاً لدى حالة حيث توقف النزف بعدها، وتركت الدكة في الحالة الأخرى ضمن جوف الخشاء ونزعت مع دكة التصنيع بعد عدة أيام.

أما أذية السحايا فحدث سيلان سائل دماغي شوكي صريح لكنه خفيف وتوقف النز بعد وضع طعم صفاقي بين السحايا المتضررة وسقف الخشاء وتم دعمه بطعم عضلي.

لم تحدث أي مضاعفات جراء هذه الاختلاطات، إلا أن تضيق المجرى يعتبر اختلاطاً متأخراً وسبب في دراستنا حالتين إحداهما بعد حج خشاء بالطريقة المغلقة، والأخرى بعد حج خشاء بالطريقة المفتوحة، وكالتا الحالتين عَرَضيتين وبحاجة لإعادة الفتح والتصنيع من جديد.

الجزء الثالث: الدراسة السمعية

١. العتبة العظمية (الطريق العظمي) قبل الجراحة:

الجدول (٢٤-٨) العتبة العظمية قبل الجراحة

العتبة العظمية بالديسيبل	≤١٠	١١--٢٠	٢١--٣٠	٣٠<	المتوسط الحسابي
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٧	٤	٠	٢	١٣,٩٢
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	١٢	١٠	٤	٠	١٢,٦١
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	١٠	٩	٢	٢	١٤,٠٦
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	١٩	٥	١	٢	١١,٣٣
جميع الحالات (٨٩) حالة	٤٨	٢٨	٧	٦	١٢,٨٦
النسبة المئوية	%٥٣,٩٣	%٣١,٤٦	%٧,٨٦	%٦,٧٤	

٢. العتبة السمعية (الطريق الهوائي) قبل الجراحة:

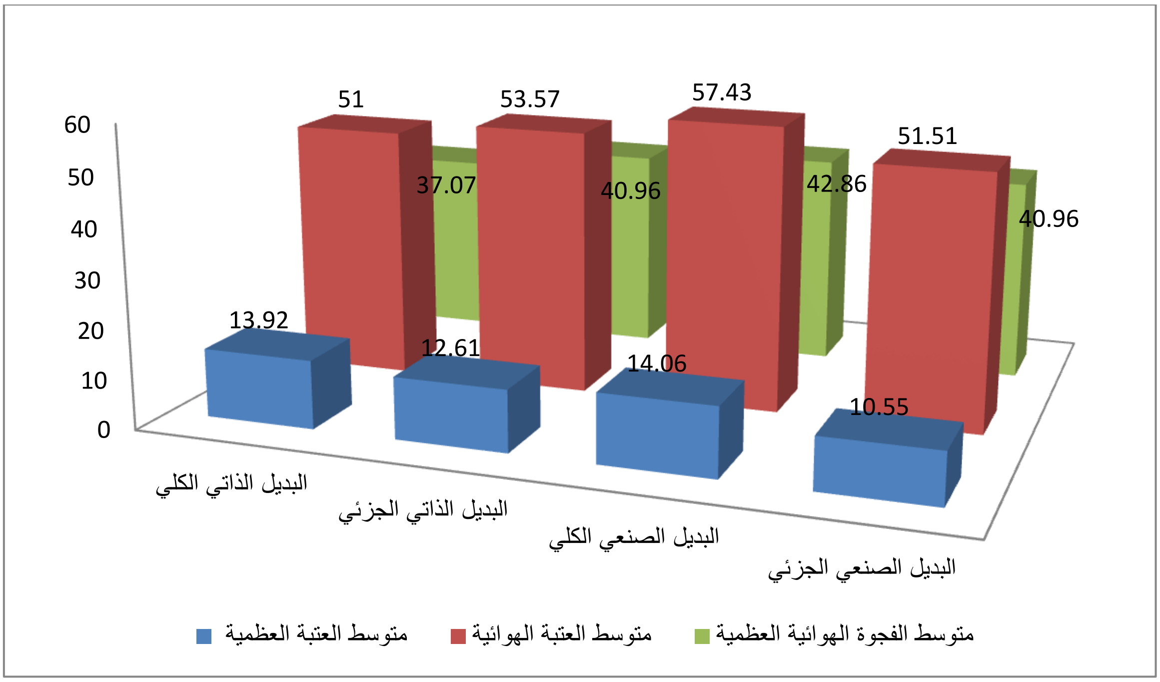
الجدول (٢٥- ٨) العتبة السمعية قبل الجراحة

العتبة السمعية بالديسيبل	٩٠< (عميق)	٧١-٩٠ (شديد)	٥٦-٧٠ (ملحوظ)	٤١-٥٥ (متوسط)	٢٥-٤٠ (خفيف)	المتوسط الحسابي
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٠	٢	١	٧	٣	٥١
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	٠	١	٩	١٤	٢	٥٣,٥٧
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	٠	٤	٩	٨	٢	٥٧,٤٣
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	٠	٢	٦	١٣	٦	٥١,٥١
جميع الحالات (٨٩) حالة	٠	٩	٢٥	٤٢	١٣	٥٣,٥٧
النسبة المئوية	%٠	%١٠,١١	%٢٨,٠٨	%٤٧,١٩	%١٤,٦٠	

٣. الفجوة الهوائية العظمية (ABG) قبل الجراحة:

الجدول (٢٦- ٨) ABG قبل الجراحة

ABG(db)	٢٠--٢٩	٣٠--٣٩	٤٠--٤٩	٥٠--٥٩	المتوسط الحسابي
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٢	٩	٢	٠	٣٧,٠٧
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	١	١٠	١٤	١	٤٠,٩٦
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	٢	١٠	٤	٧	٤٢,٨٦
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	٣	٨	١٣	٣	٤٠,٩٦
جميع الحالات (٨٩) حالة	٨	٣٧	٣٣	١١	٤٠,٧٠
النسبة المئوية	٨,٩٨%	٤١,٥٧%	٣٧,٠٧%	١٢,٣٥%	



المخطط البياني (٩-٨) يوضح متوسط قيم العتبة العظمية والسمعية والفجوة قبل الجراحة

٤. العتبة(الطريق) العظمية بعد الجراحة:

أ- مجموعة البديل الذاتي:

الجدول (٢٧-٨) العتبة العظمية بعد الجراحة لمجموعة البديل الذاتي

العتبة العظمية(db)	≤١٠	١١--٢٠	٢١--٣٠	≤٣٠
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٦	٥	٠	٢
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	٩	١١	٦	٠
مجموعة البديل الذاتي (٣٩) حالة	١٥	١٦	٦	٢
النسبة المئوية	%٣٨,٤٦	%٤١,٠٢	%١٥,٣٨	%٥,١٢

ب- مجموعة البديل الصنعي:

الجدول (٢٨-٨) العتبة العظمية بعد الجراحة لمجموعة البديل الصنعي

العتبة العظمية	≤١٠	١١--٢٠	٢١--٣٠	≤٣٠
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	٧	١١	٤	١
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	١٥	٨	٣	١
مجموعة البديل الصنعي (٥٠) حالة	٢٢	١٩	٧	٢
النسبة المئوية	%٤٤	%٣٨	%١٤	%٤

ت- لكل الحالات:

الجدول (٢٩-٨) العتبة العظمية بعد الجراحة لكل الحالات

العتبة العظمية	≤١٠	١١--٢٠	٢١--٣٠	≤٣٠
جميع الحالات (٨٩) حالة	٣٧	٣٥	١٣	٤
النسبة المئوية	%٤١,٥٧	%٣٩,٣٢	%١٤,٦٠	%٤,٤٩

٥. العتبة السمعية بعد الجراحة:

أ- مجموعة البديل الذاتي:

الجدول (٣٠-٨) العتبة السمعية بعد الجراحة لمجموعة البديل الذاتي

العتبة السمعية	٧١--٩٠	٥٦--٧٠	٤١--٥٥	٢٦--٤٠	٢٥≥
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٠	٢	٥	٦	٠
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	٠	١	٧	١٤	٤
مجموعة البديل الذاتي (٣٩) حالة	٠	٣	١٢	٢٠	٤
النسبة المئوية	%٠	%٧,٦٩	%٣٠,٧٦	%٥١,٢٨	%١٠,٢٥

ب- مجموعة البديل الصنعي:

الجدول (٣١-٨) العتبة السمعية بعد الجراحة لمجموعة البديل الصنعي

العتبة السمعية	٧١--٩٠	٥٦--٧٠	٤١--٥٥	٢٦--٤٠	٢٥≥
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	٠	٣	٦	٩	٥
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	١	٢	٣	٩	١٢
مجموعة البديل الصنعي (٥٠) حالة	١	٥	٩	١٨	١٧
النسبة المئوية	%٢	%١٠	%١٨	%٣٦	%٣٤

ت- لكل الحالات:

الجدول (٣٢-٨) العتبة السمعية بعد الجراحة لكل الحالات

العتبة السمعية	٧١--٩٠	٥٦--٧٠	٤١--٥٥	٢٦--٤٠	٢٥≥
جميع الحالات (٨٩) حالة	١	٨	٢١	٣٨	٢١
النسبة المئوية	%١,١٢	%٨,٩٨	%٢٣,٥٩	%٤٢,٦٩	%٢٣,٥٩

٦. الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة:

أ- مجموعة البديل الذاتي:

الجدول (٣٣-٨) ABG بعد الجراحة لمجموعة للبديل الذاتي

ABG(db)	١٠≥	١٥≥	٢٠≥	٣٠≥	٣٠<
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٠	١	٥	٨	٥
النسبة المئوية	%٠	%٧,٦٩	%٣٨,٤٦	%٦١,٥٣	%٣٨,٤٦
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	٠	١٠	١٧	٢١	٥
النسبة المئوية	%٠	%٣٨,٤٦	%٦٥,٣٨	%٨٠,٧٦	%١٩,٢٣
مجموعة البديل الذاتي (٣٩) حالة	٠	١١	٢٢	٢٩	١٠
النسبة المئوية	%٠	%٢٨,٢٠	%٥٦,٤١	%٧٤,٣٥	%٢٥,٦٥

ب- مجموعة البديل الصنعي:

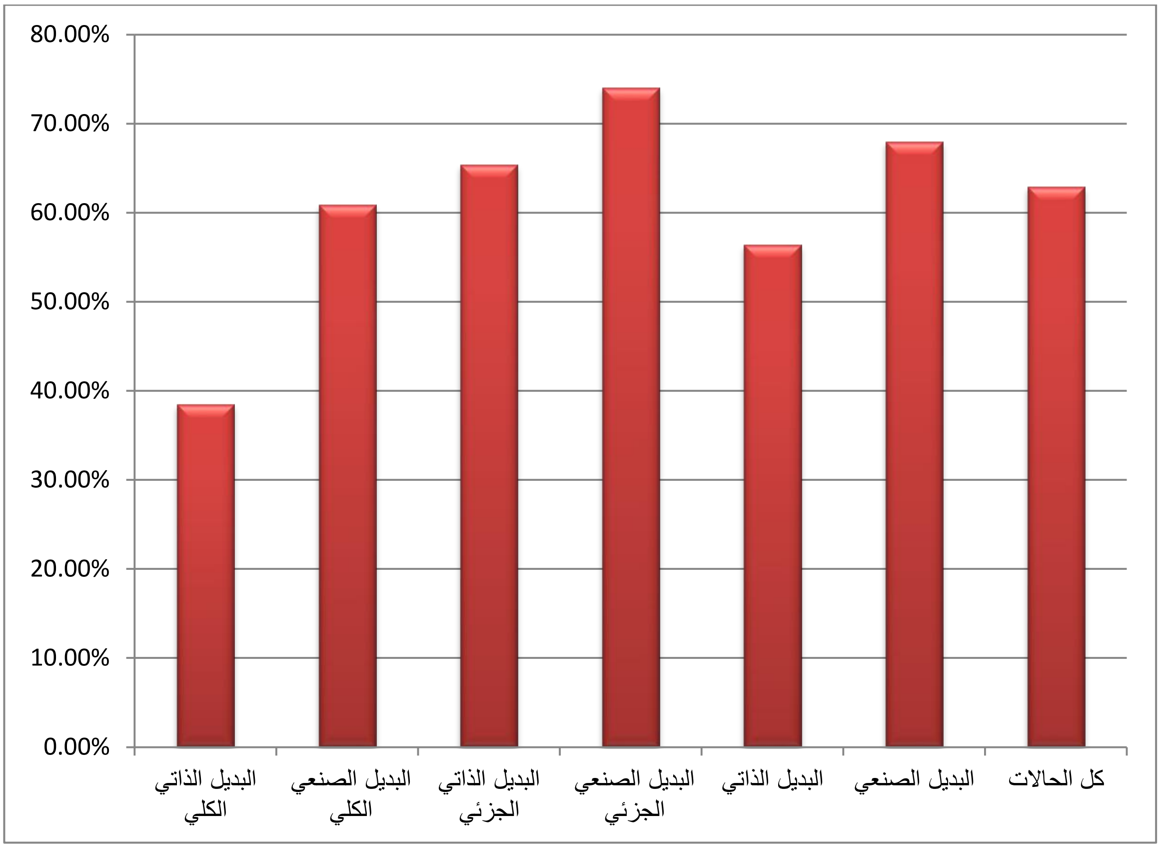
الجدول (٣٤-٨) ABG بعد الجراحة لمجموعة البديل الصنعي

ABG(db)	١٠≥	١٥≥	٢٠≥	٣٠≥	٣٠<
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	٢	٦	١٤	١٧	٦
النسبة المئوية	%٨,٦٩	%٢٦,٠٨	%٦٠,٨٦	%٧٣,٩١	%٢٦,٠٩
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	٥	١٠	٢٠	٢٤	٣
النسبة المئوية	%١٨,٥١	%٣٧,٠٣	%٧٤,٠٧	%٨٨,٨٨	%١١,١١
مجموعة البديل الصنعي (٥٠) حالة	٧	١٦	٣٤	٤١	٩
النسبة المئوية	%١٤	%٣٢	%٦٨	%٨٢	%١٨

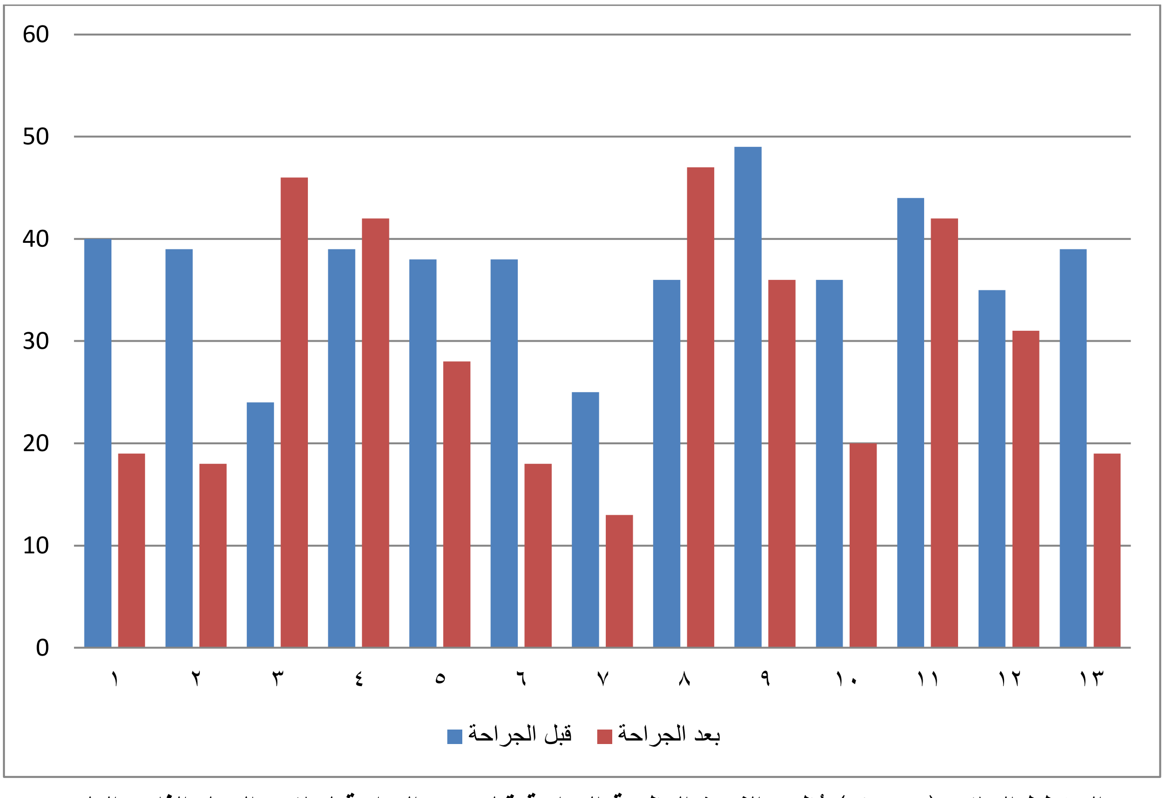
ت- كل الحالات (جدوى التصنيع):

الجدول (٣٥-٨) ABG بعد الجراحة لكل الحالات

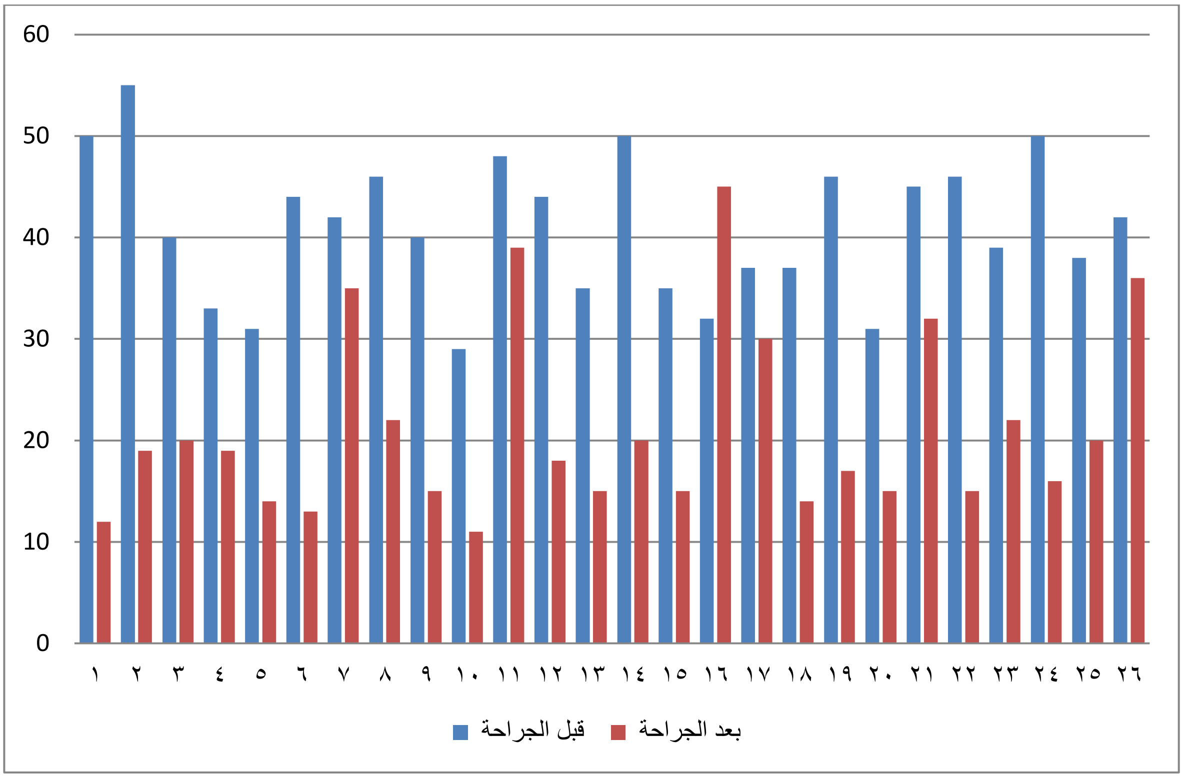
ABG (db)	١٠≥	١٥≥	٢٠≥	٣٠≥	٣٠<
جميع الحالات (٨٩) حالة	٤	٢٧	٥٦	٧٠	١٩
النسبة المئوية	%٤,٤٩	%٣٠,٣٣	%٦٢,٩٢	%٧٨,٦٥	%٢١,٣٤



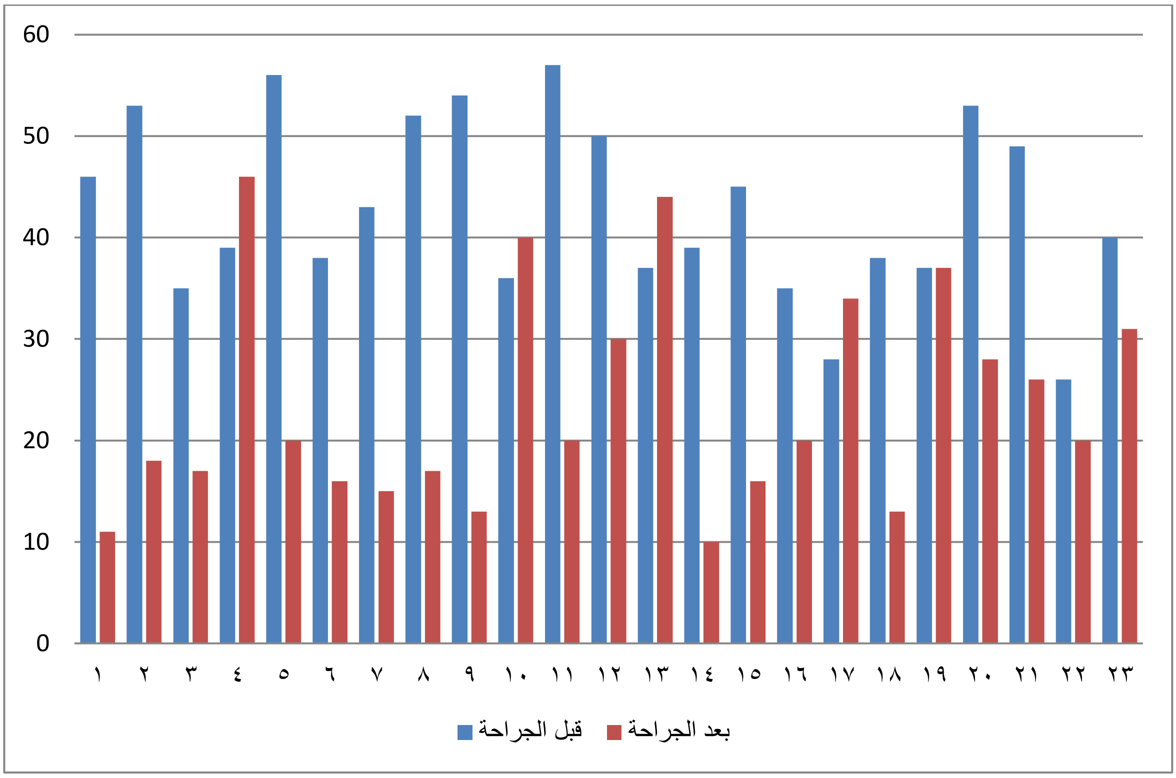
المخطط البياني (١٠-٨) يوضح نسب نجاح التصنيع في مختلف الحالات



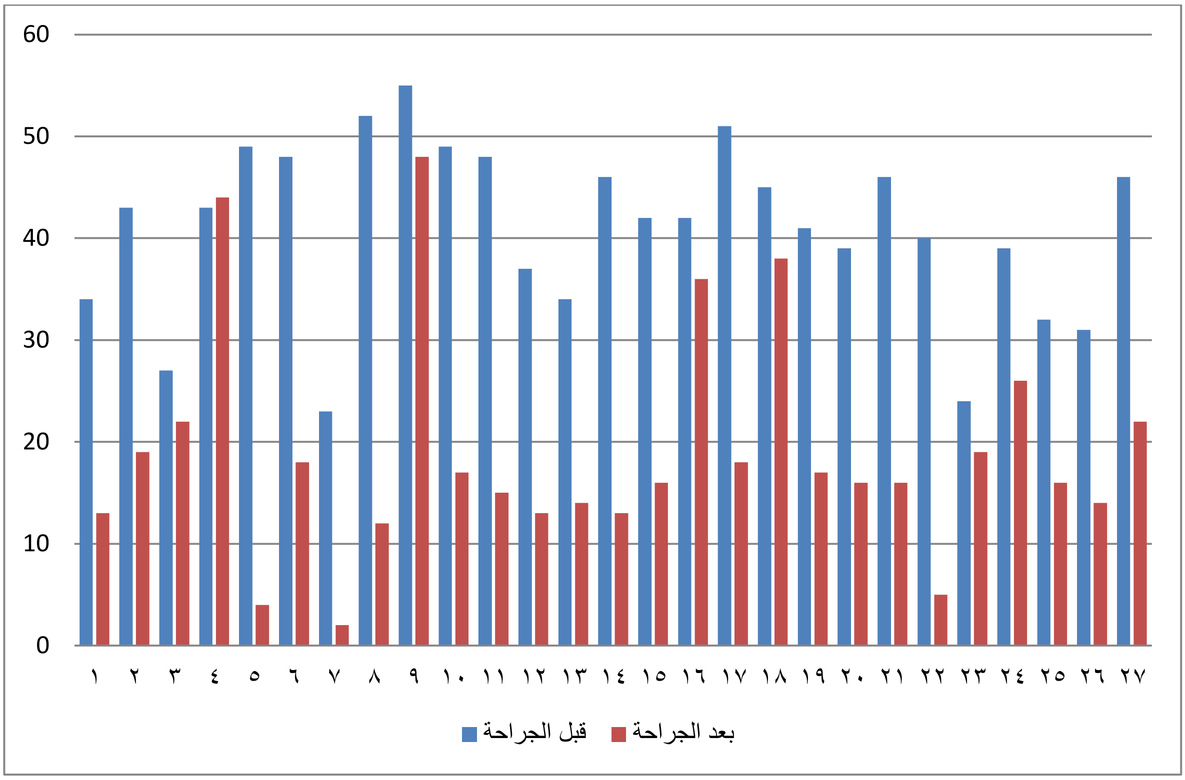
المخطط البياني (١١-٨) يُظهر الفجوة العظمية الهوائية قبل وبعد الجراحة لحالات البديل الذاتي الكلي



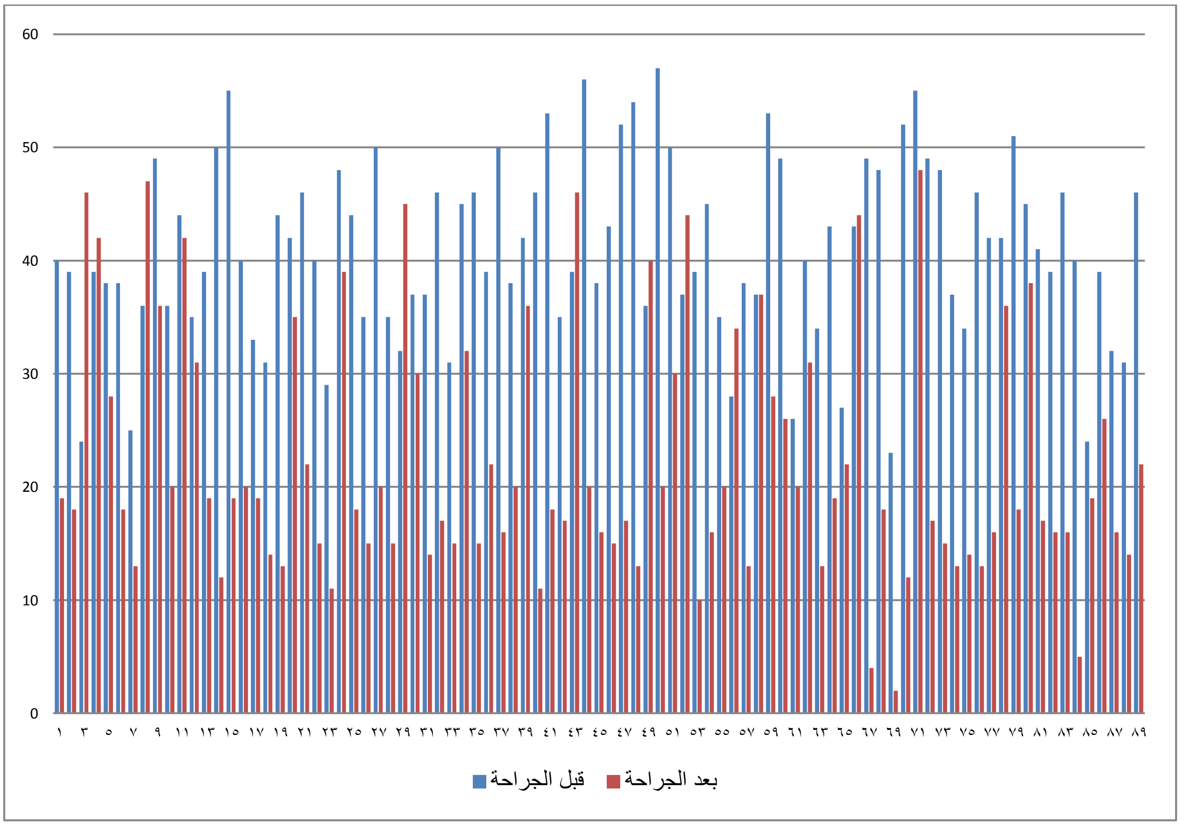
المخطط البياني (١٢-٨) يُظهر الفجوة العظمية الهوائية قبل وبعد الجراحة لحالات البديل الذاتي الجزئي



المخطط البياني (١٣-٨) يُظهر الفجوة العظمية الهوائية قبل وبعد الجراحة لحالات البديل الصنعي الكلي



المخطط البياني (١٤-٨) يُظهر الفجوة العظمية الهوائية قبل وبعد الجراحة لحالات البديل الصنعي الجزئي



المخطط البياني (١٥-٨) يُظهر الفجوة العظمية الهوائية قبل وبعد الجراحة لجميع الحالات

٧. مقدار الكسب السمعي (تبدل الفجوة الهوائية العظمية):

أ- مجموعة البديل الذاتي:

الجدول(٣٦-٨) تبدل ABG لمجموعة البديل الذاتي

الكسب السمعي (db)	≤٣٠	≤٢٠	>٢٠	تراجع الفجوة
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٠	٤	٦	٣
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	٦	١٤	١١	١
مجموعة البديل الذاتي (٣٩) حالة	٦	١٨	١٧	٤
النسبة المئوية	%١٥,٣٨	%٤٦,١٥	%٤٣,٥٨	%١٠,٢٥

ب- مجموعة البديل الصنعي:

الجدول(٣٧-٨) تبدل ABG لمجموعة البديل الصنعي

الكسب السمعي(db)	≤٣٠	≤٢٠	>٢٠	تراجع الفجوة
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	٦	١٤	٥	٤
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	٩	١٨	٨	١
مجموعة البديل الصنعي (٥٠) حالة	١٥	٣٢	١٣	٥
النسبة المئوية	%٣٠	%٦٤	%٢٦	%١٠

ت- الكسب السمعي لكل الحالات:

الجدول (٣٨-٨) الكسب السمعي لكل الحالات

الكسب السمعي (db)	≤٣٠	≤٢٠	>٢٠	تراجع الفجوة
جميع الحالات (٨٩) حالة	٢١	٥٠	٣٠	٩
النسبة المئوية	%٢٣,٥٩	%٥٦,١٧	%٣٣,٧٠	%١٠,١١

٨- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للكسب السمعي (تبدل الفجوة الهوائية العظمية)على جميع التواترات:

أ- مجموعة البديل الذاتي:

الجدول(٣٩ – ٨) متوسط ABG قبل وبعد الجراحة مع متوسط الكسب السمعي لمجموعة البديل الذاتي وانحرافهما المعياري

بالديسيبل	متوسط الفجوة قبل الجراحة	متوسط الفجوة بعد الجراحة	الانحراف المعياري	متوسط الكسب السمعي	الانحراف المعياري
مجموعة البديل الذاتي الكلي	٣٧,٠٧	٢٩,٣٨	١٢,٥٩	٧,٦٩	١٣,٦٤
مجموعة البديل الذاتي الجزئي	٤٠,٩٦	٢١,٥٣	٩,٥٥	١٩,٤٢	١١
مجموعة البديل الذاتي	٣٩,٦٦	٢٤,١٥	١٠,٩٨	١٥,٥١	١٣,٠٥

ب- مجموعة البديل الصنعي:

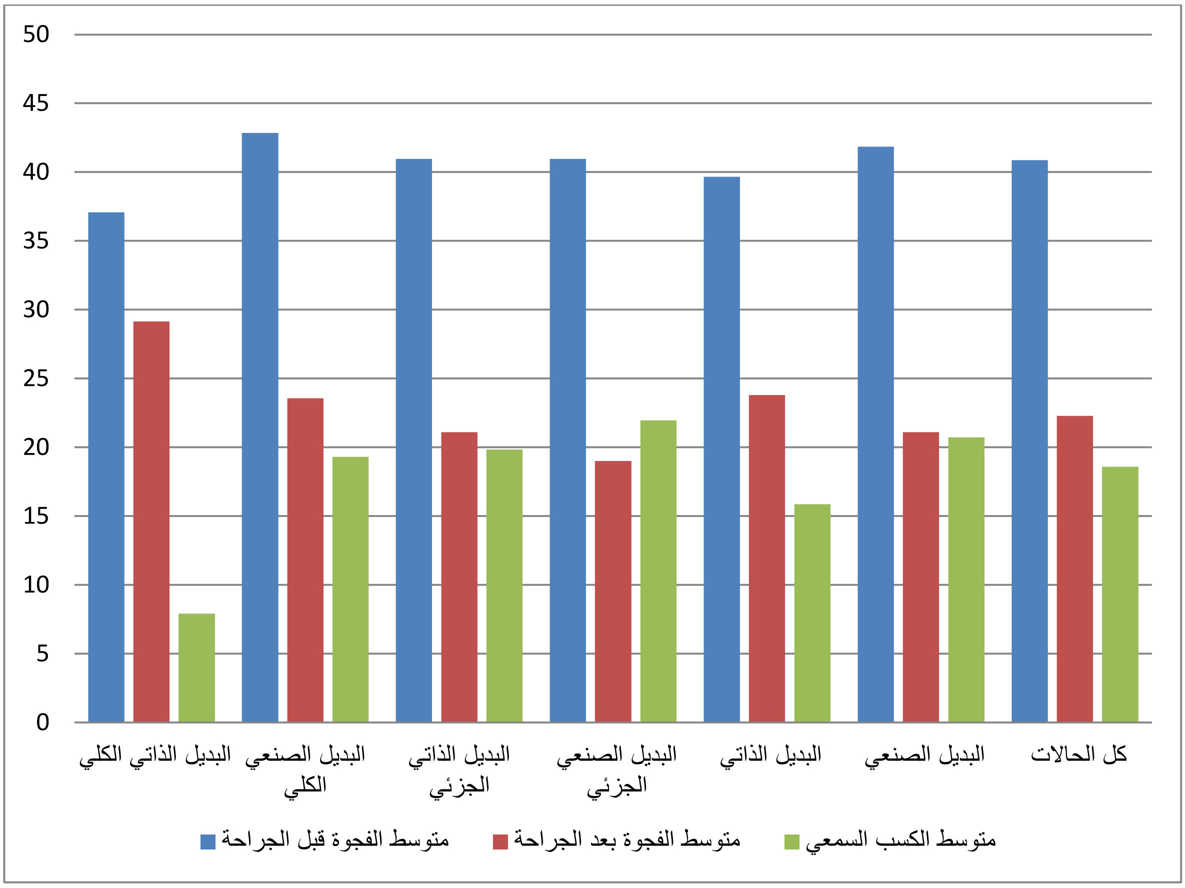
الجدول(٤٠- ٨) متوسط ABG قبل وبعد الجراحة مع متوسط الكسب السمعي لمجموعة البديل الصنعي وانحرافهما المعياري

	متوسط الفجوة قبل الجراحة	متوسط الفجوة بعد الجراحة	الانحراف المعياري	متوسط الكسب السمعي	الانحراف المعياري
مجموعة البديل الصنعي الكلي	٤٢,٨٦	٢٣,٥٦	١٠,٧١	١٩,٣٠	١٥,٦٥
مجموعة البديل الصنعي الجزئي	٤٠,١٨	١٩	١١,٠٢	٢١,١٨	١١,٠٤
مجموعة البديل الصنعي	٤١,٥٢	٢١,١	١١,٠١	٢٠,٤٢	١٣,٥٦

ت- كل الحالات:

الجدول (٤١- ٨) متوسط الفجوة قبل وبعد الجراحة مع متوسط الكسب السمعي وانحرافها المعياري لجميع الحالات

	متوسط الفجوة قبل الجراحة	متوسط الفجوة بعد الجراحة	الانحراف المعياري	متوسط الكسب السمعي	الانحراف المعياري
كل الحالات	٤٠,٧٠	٢٢,٤٣	١١,٠٤	١٨,٢٦	١٣,٤٩



المخطط البياني (١٦-٨) يوضح متوسط الفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة مع متوسط الكسب السمعي

٩- المتوسط الحسابي للعتبة العظمية قبل وبعد الجراحة:

الجدول (٤٢ -٨) المتوسط الحسابي للعتبة العظمية قبل وبعد الجراحة

	مجموعة البديل الذاتي الكلي	مجموعة البديل الذاتي الجزئي	مجموعة البديل الصنعي الكلي	مجموعة البديل الصنعي الجزئي	كل الحالات
متوسط قبل الجراحة	١٣,٩٢	١٢,٦١	١٤,٥٦	١١,٣٣	١٢,٦٨
متوسط بعد الجراحة	١٤,٦١	١٣,٥٧	١٥,٥٦	١٢	١٣,٧٣
متوسط تبدل العتبة العظمية	٠,٦٩	١,٠٤	١	٠,٦٧	١,٠٥

١٠. المتوسط الحسابي للعتبة الهوائية (السمعية) قبل وبعد الجراحة:

الجدول (٤٣– ٨) المتوسط الحسابي للعتبة السمعية قبل وبعد الجراحة

	مجموعة البديل الذاتي الكلي	مجموعة البديل الذاتي الجزئي	مجموعة البديل الصنعي الكلي	مجموعة البديل الصنعي الجزئي	كل الحالات
متوسط قبل الجراحة	٥١	٥٣,٥٧	٥٧,٤٣	٥١,٥١	٥٣,٥٧
متوسط بعد الجراحة	٤٤	٣٥,١١	٣٩,١٧	٣١	٣٦,١٦
متوسط تبدل العتبة السمعية	٧	١٨,٤٦	١٨,٢٦	٢٠,٥١	١٧,٤٠

١١. المتوسط الحسابي للطريق العظمي والهوائي قبل وبعد الجراحة ولكل تواتر على حدة:

أ– مجموعة البديل الذاتي الكلي:

الجدول (٤٤ –٨) المتوسط الحسابي للطريق العظمي والهوائي قبل وبعد الجراحة ولكل تواتر على حدة لمجموعة البديل الذاتي الكلي

	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠
الطريق العظمي قبل	٦,٥٣	٨,٨٤	١٣,٤٦	١٩,٦١	١٩,٢٣
الطريق العظمي بعد	٧,٦٩	١١,١٥	١٣,٨٤	٢٠,٧٦	١٩,٦١
الطريق الهوائي قبل	٥٠,٣٨	٥٥	٥٤,٦١	٤٥,٣٨	٤٨,٠٧
الطريق الهوائي بعد	٤٢,٦٩	٤١,١٥	٤٥,٣٨	٤١,٩٢	٤٤,٢٣

ب- مجموعة البديل الذاتي الجزئي:

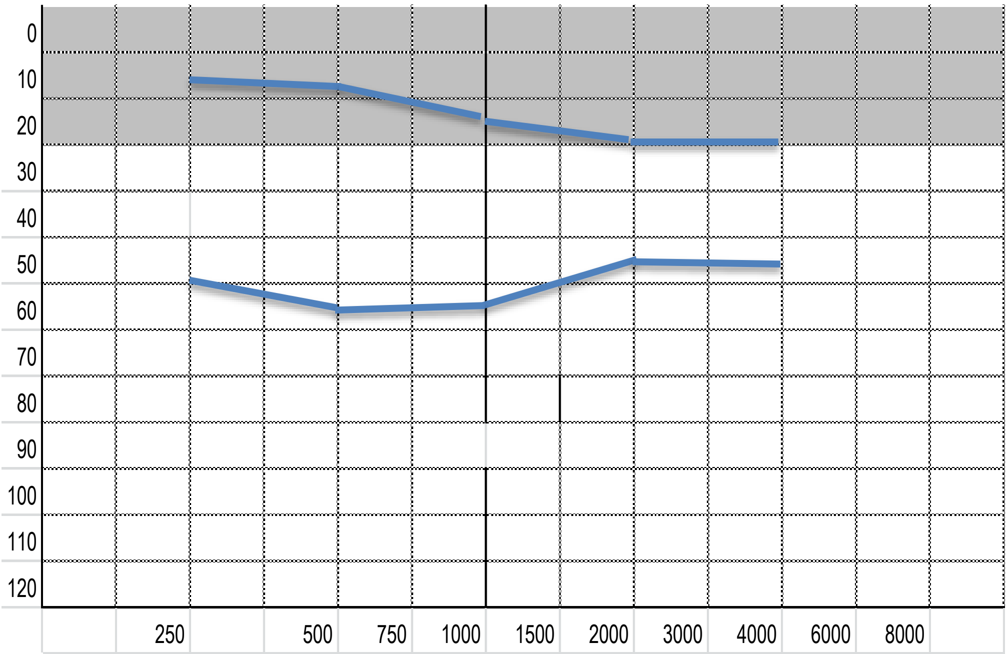
الجدول (٤٥-٨) المتوسط الحسابي للطريق العظمي والهوائي قبل وبعد الجراحة ولكل تواتر على حدة لمجموعة البديل الذاتي الجزئي

	٢٥٠ هرتز	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠
الطريق العظمي قبل(db)	٦,٣٤	٨,٦٥	١١,٣٤	١٨,٨٤	١٧,٨٨
الطريق العظمي بعد	٦,٩٢	١١,١٥	١٣,٤٦	١٩,٢٣	١٩
الطريق الهوائي قبل	٥٤,٨٠	٥٧,٥	٥١,١٥	٤٦,٥٣	٥٦,٣٤
الطريق الهوائي بعد	٣٢,٨٨	٣٥	٣٤,٨٠	٣٣,٦٥	٤٠,٣٨

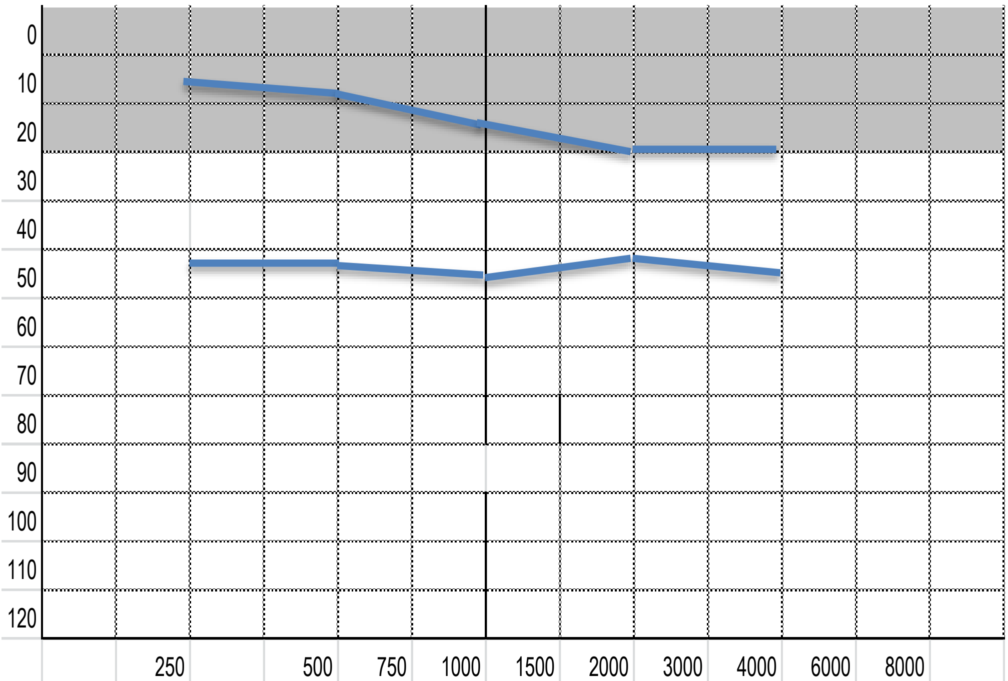
ت- مجموعة البديل الصنعي الكلي:

الجدول (٤٦- ٨) المتوسط الحسابي للطريق العظمي والهوائي قبل وبعد الجراحة ولكل تواتر على حدة لمجموعة البديل الصنعي الكلي

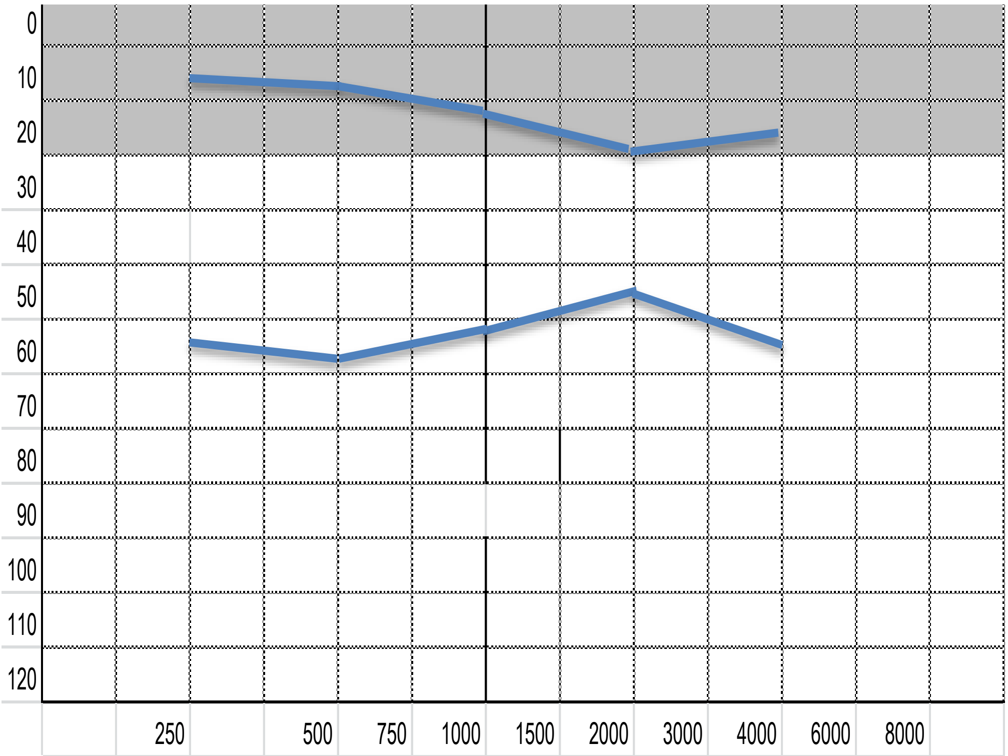
	٢٥٠ هرتز	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠
الطريق العظمي قبل(db)	٥,٨٦	١٠,٤٣	١٤,٣٤	٢١,٥٢	٢١,٧٣
الطريق العظمي بعد	٧,٣٩	١٢,٣٩	١٤,١٣	٢١,٥٢	٢٢,٣٩
الطريق الهوائي قبل	٥٦,٣٠	٦٠,٨٦	٦٠,٢١	٥٠,٦٥	٥٩,١٣
الطريق الهوائي بعد	٣٨,٩٨	٣٩,٧٨	٣٨,٦٢	٣٦,٧٣	٤٣,٩١



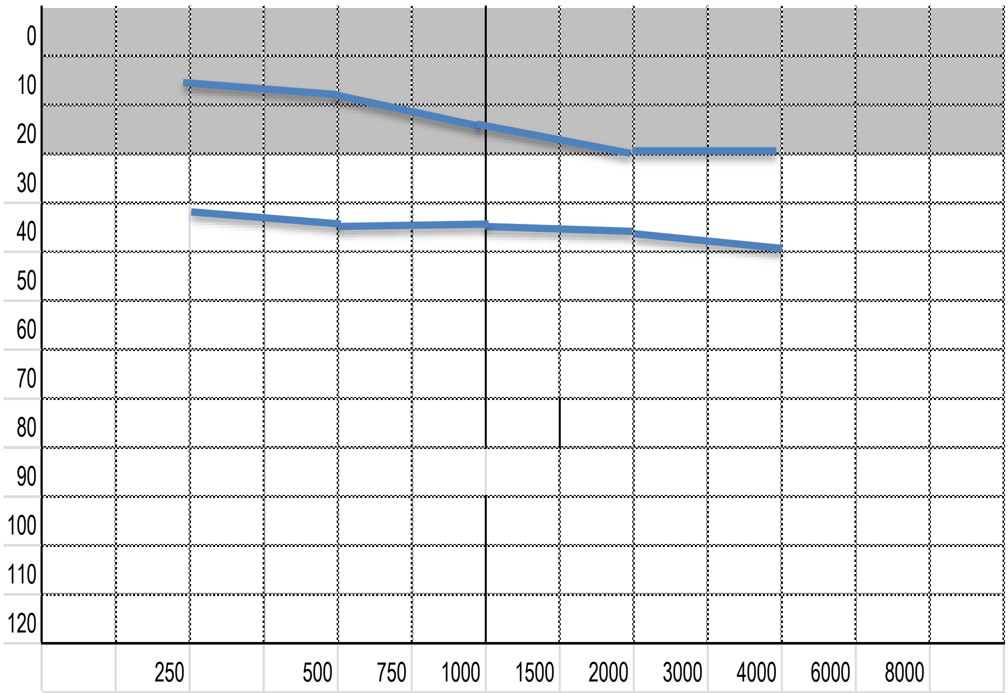
المخطط البياني (١٧-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لمجموعة البديل الذاتي الكلي قبل الجراحة



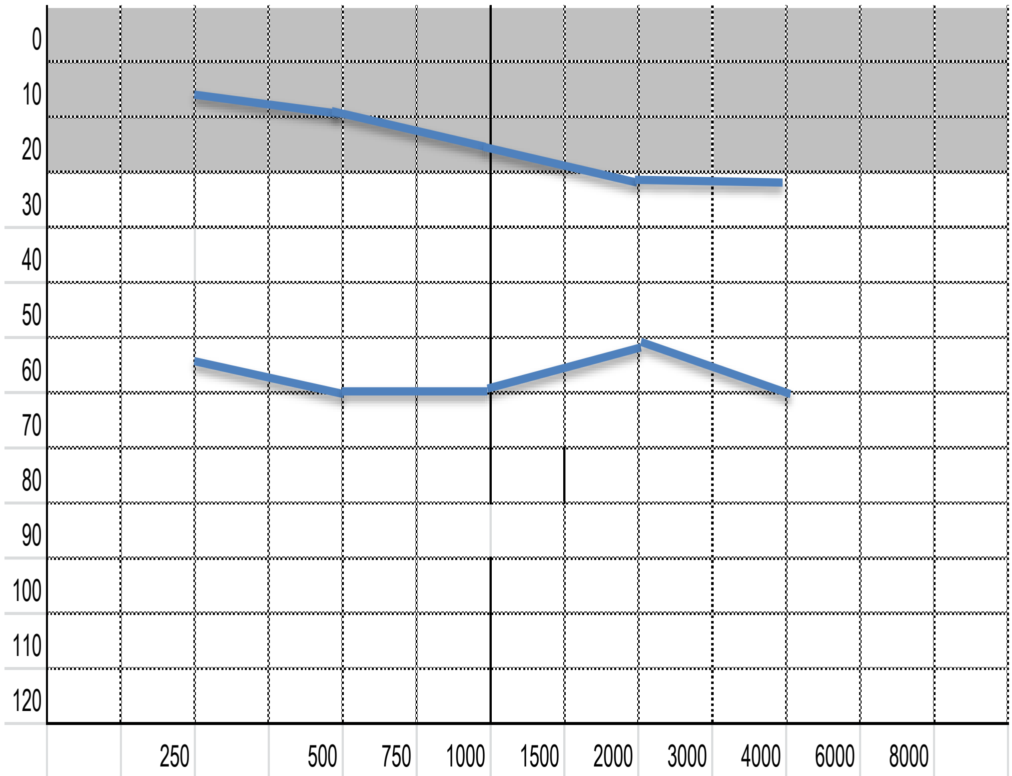
المخطط البياني (١٨-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لمجموعة البديل الذاتي الكلي بعد الجراحة



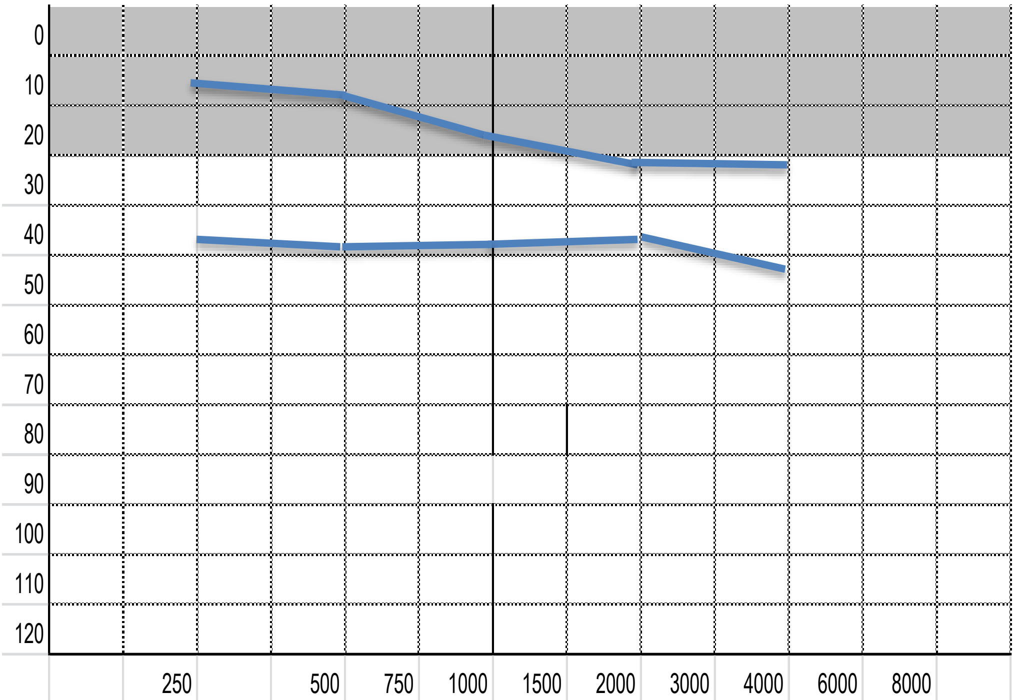
المخطط البياني (١٩-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لمجموعة البديل الذاتي الجزئي قبل الجراحة



المخطط البياني (٢٠-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لمجموعة البديل الذاتي الجزئي بعد الجراحة



المخطط البياني (٢١-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لمجموعة البديل الصنعي الكلي قبل الجراحة

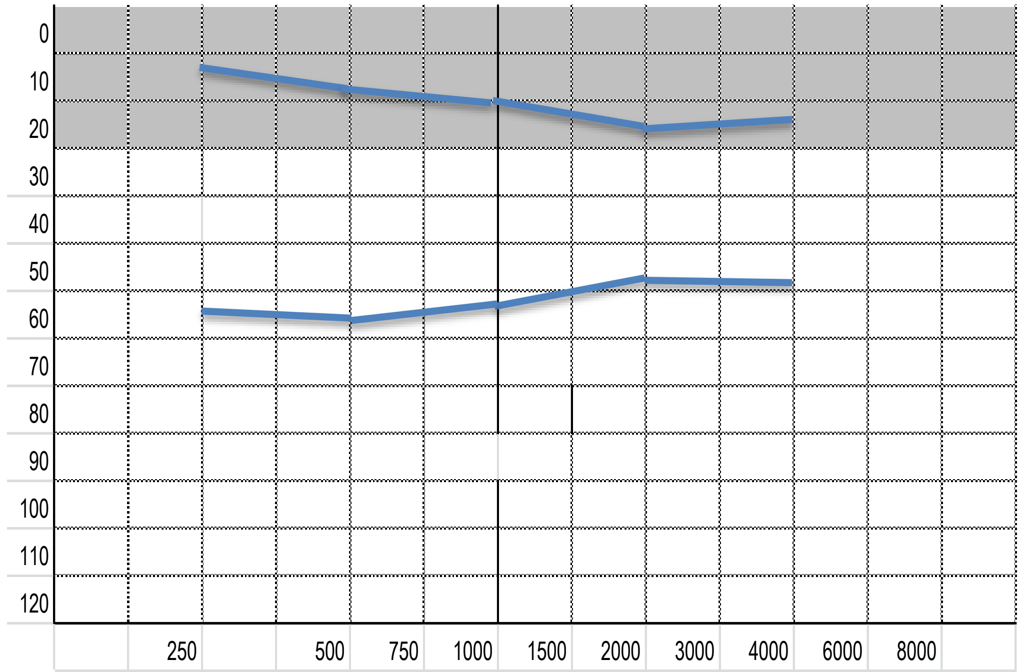


المخطط البياني (٢٢-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لمجموعة البديل الصنعي الكلي بعد الجراحة

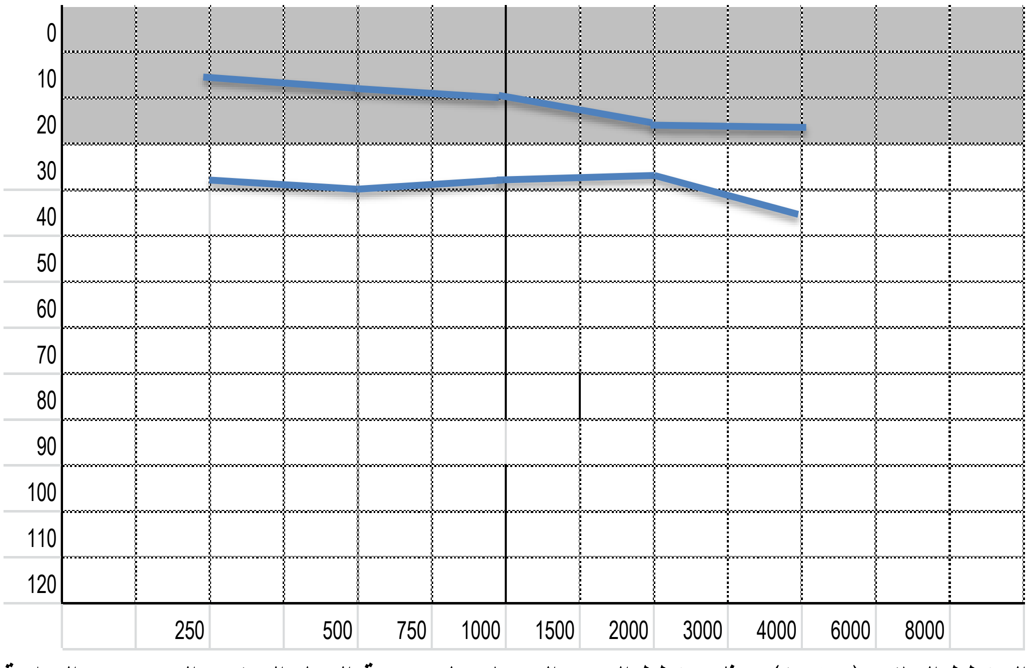
ث- مجموعة البديل الصنعي الجزئي:

الجدول (٤٧- ٨) المتوسط الحسابي للطريق العظمي والهوائي قبل وبعد الجراحة ولكل تواتر على حدة لمجموعة البديل الصنعي الجزئي

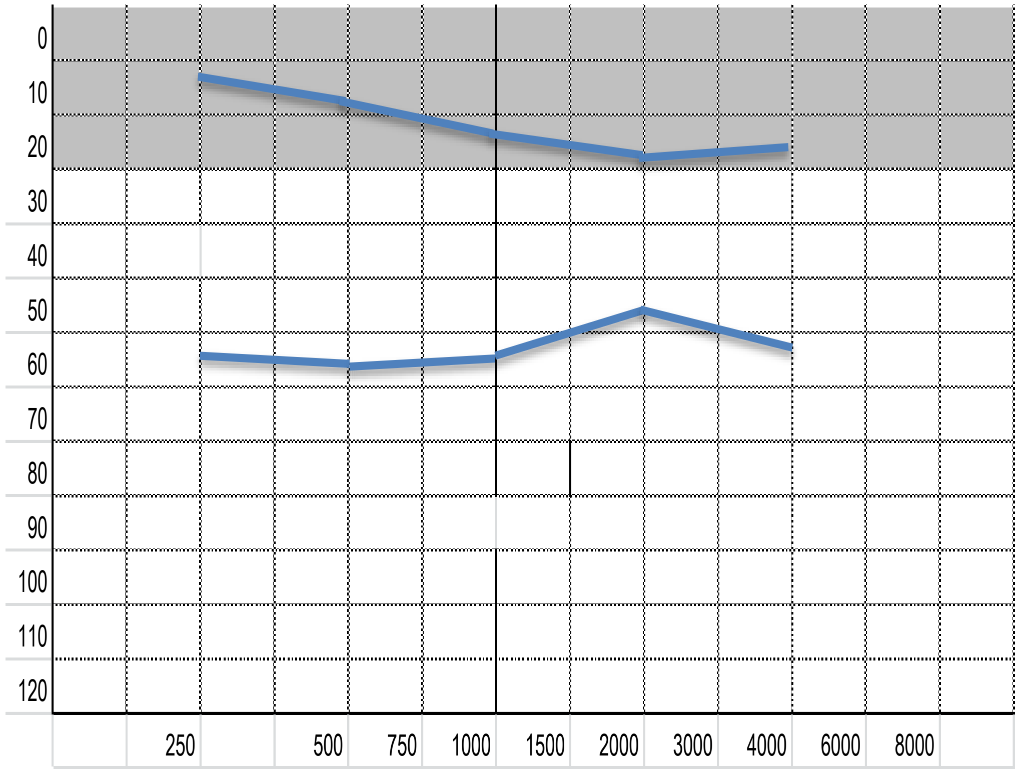
	٢٥٠ هرتز	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠
الطريق العظمي قبل(db)	٣,٧٠	٨,٧٠	١٠,١٨	١٦,٤٨	١٣,٨٨
الطريق العظمي بعد	٦,١١	١٠,٩٢	١٠	١٦,٢٩	١٧,٢٢
الطريق الهوائي قبل	٥٢,٠٣	٥٥,١٨	٥٢,٠٣	٤٨,١٤	٤٩,٤٤
الطريق الهوائي بعد	٢٨,٧٠	٣٠,٥٥	٢٩,٨١	٢٨,٥١	٣٤,٨١



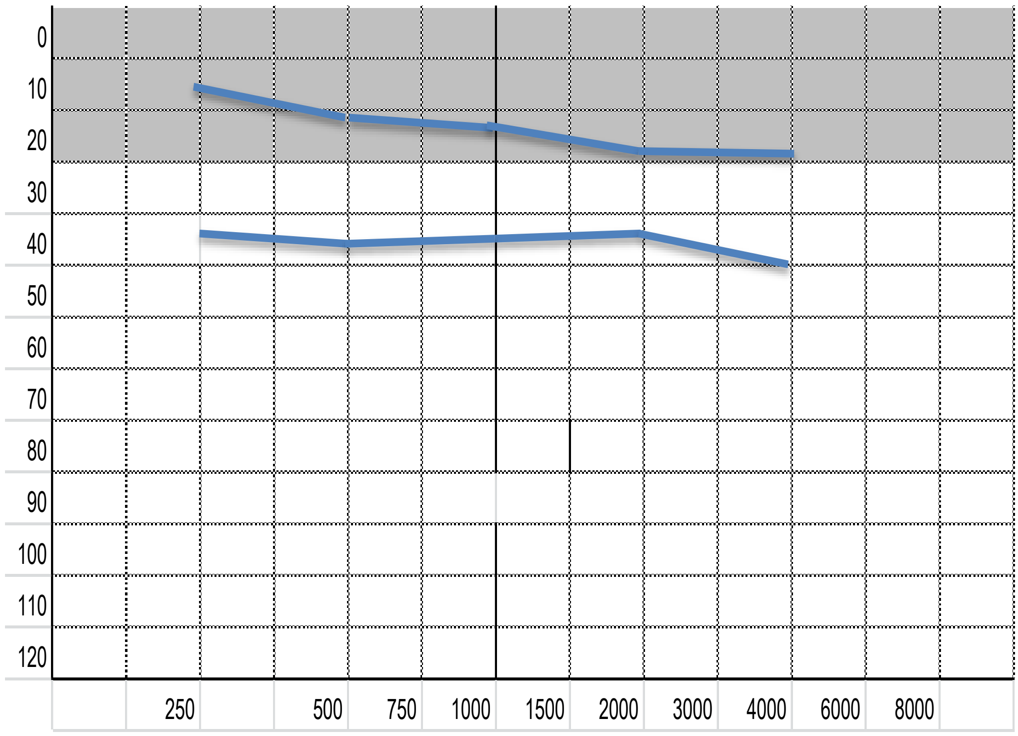
المخطط البياني (٨-٢٣) يمثل مخطط السمع الكهربائي لمجموعة البديل الصنعي الجزئي قبل الجراحة



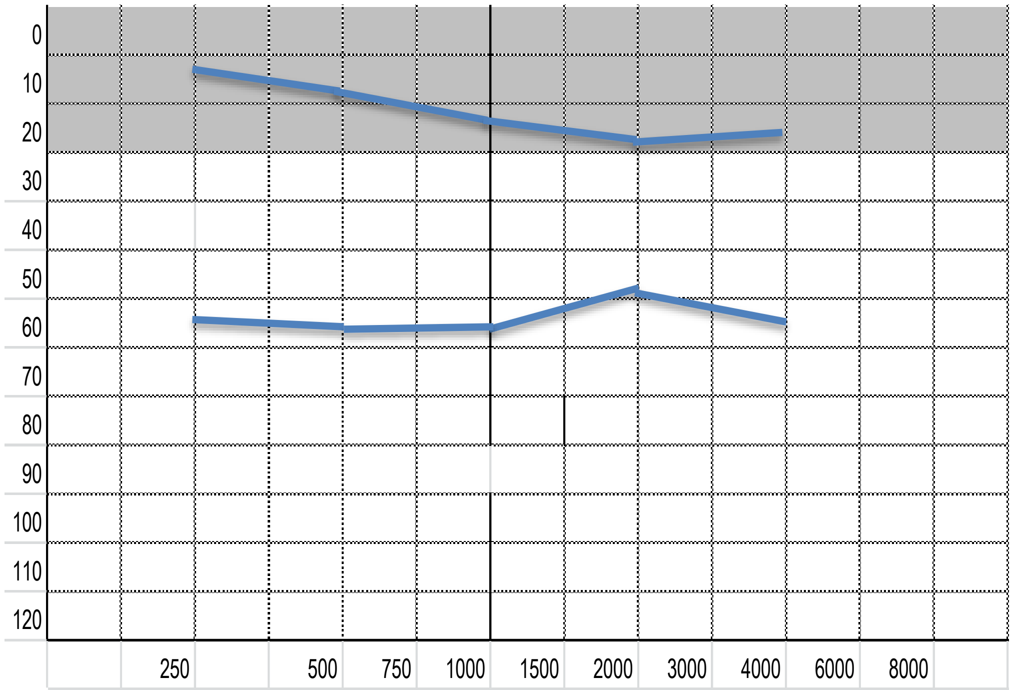
المخطط البياني (٨-٢٤) يمثل مخطط السمع الكهربائي لمجموعة البديل الصنعي الجزئي بعد الجراحة



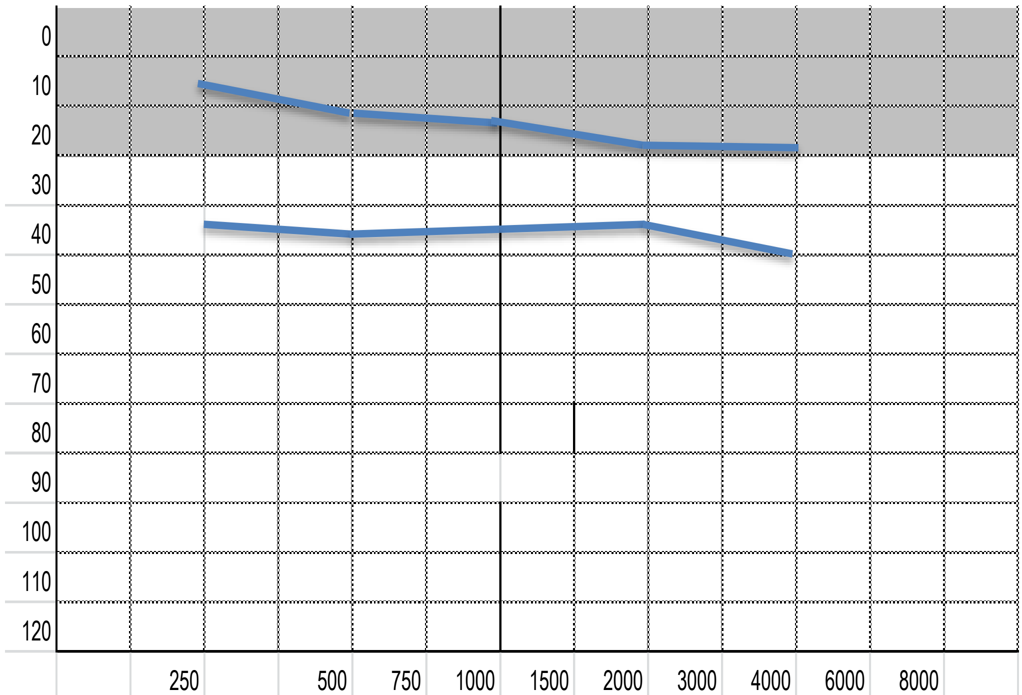
المخطط البياني (٢٥-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لجميع الحالات قبل الجراحة



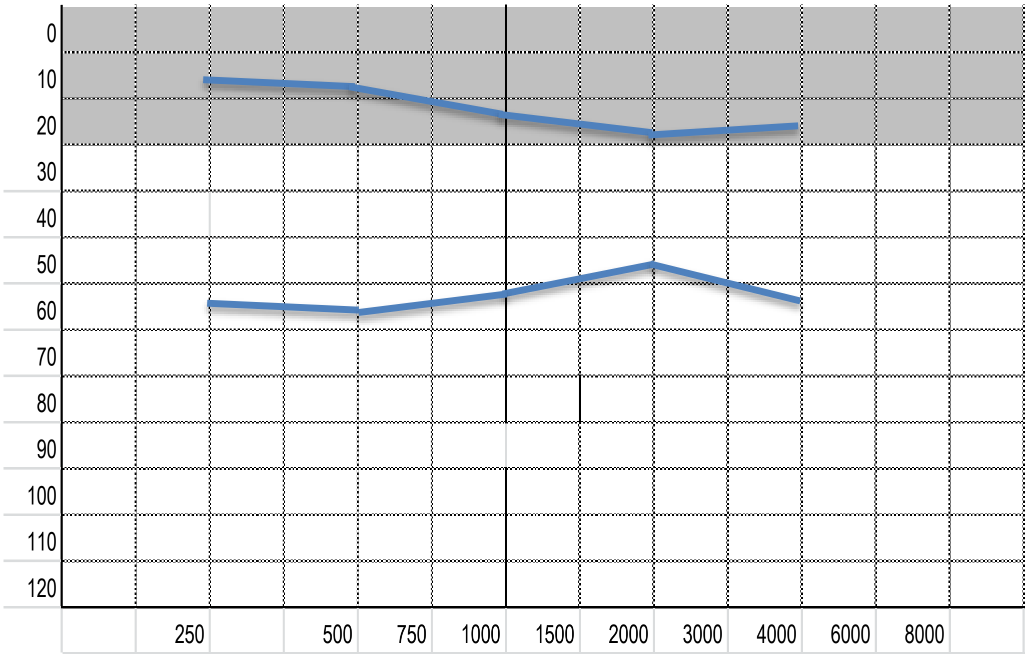
المخطط البياني (٢٦-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لجميع الحالات بعد الجراحة



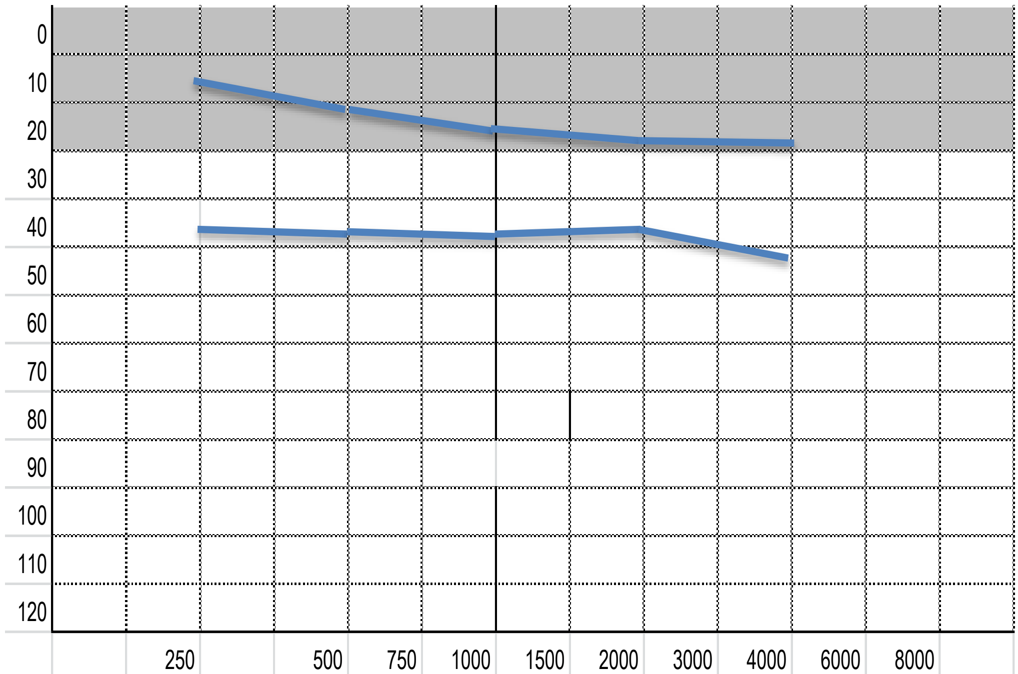
المخطط البياني (٢٧-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لحالات البديل الصنعي قبل الجراحة



المخطط البياني (٢٨-٨) يمثل مخطط السمع الكهربائي لحالات البديل الصنعي بعد الجراحة



المخطط البياني (٨-٢٩) يمثل مخطط السمع الكهربائي الحالات البديل الذاتي قبل الجراحة



المخطط البياني (٨-٣٠) يمثل مخطط السمع الكهربائي الحالات البديل الذاتي بعد الجراحة

مناقشة نتائج الدراسة السمعية:

العتبة العظمية:

. بدراسة الجدول (٢٤-٨) والذي يظهر العتبة العظمية للحالات قبل الجراحة سنجد أن مايقارب ٥٠% من الحالات لديهم عتبة عظمية تزيد عن ١٠ ديسيبل منهم ١٥ % لديهم نقص سمع حسي عصبي مرافق للإصابة التوصيلية إذ زادت العتبة عن ٢٠ ديسيبل ووصلت في ٦ حالات لما يقارب ٣٥ ديسيبل، ولا تعتبر هذه الحالات مضاد استطباب لتصنيع العظيمات وحتى في حالات نقص السمع الحسي العصبي المتوسط الشدة طالما لدى المريض فجوة هوائية عظمية ناجمة عن أذية العظيمات، وذلك بغض النظر عن الحالة المرضية المرافقة، إذ قد يستغني المريض عن حاجته للمعينات السمعية في بعض الحالات، وإن احتاج فلن تكون قدرتها التضخيمية عالية وبالتالي سيكون تحملها أفضل.

. بعد الجراحة حدثت تبدلات طفيفة بالعتبة العظمية لم تتجاوز أشدها في إحدى الحالات ١٥ -٢٠ ديسيبل، إذ لم تحدث أي حالة نقص سمع حسي عصبي كإختلاط للتصنيع، كما لاحظنا تحسناً خفيفاً طال عدد من الحالات المحدودة وخاصةً على التواتر ٢٠٠٠ هرتز، ونتيجة لهذه التبدلات لم نلاحظ تبدلات واضحة في توزع الحالات على مجموعات العتبة العظمية كما تظهرها الجداول (٢٧،٢٨،٢٩- ٨) وكذلك كان وسطي تبدل العتبة العظمية قبل وبعد الجراحة لايتجاوز ٢ ديسيبل (الجدول ٤٢- ٨) حيث بلغ متوسط العتبة العظمية قبل الجراحة ١٢,٦٨ ديسيبل وبعد الجراحة ١٣,٧٣ ديسيبل في جميع الحالات مع فروقات مهملة سريرياً بين مجموعات البدائل الأربع.

الفجوة الهوائية العظمية والكسب السمعي:

. يظهر الجدول (٢٦- ٨) الفجوة الهوائية العظمية قبل الجراحة حيث نلاحظ أن المتوسط الحسابي للفجوة الهوائية العظمية قبل الجراحة ولجميع الحالات بلغ ٤٠,٧٠ ديسيبل مع انحراف معياري لا يتجاوز ٣ ديسيبل بين المجموعات الأربع، نلاحظ أيضاً أن ٥٠ % من الحالات كانت الفجوة لديهم تزيد عن ٤٠

ديسيبل، مما يدل في معظم الحالات على وجود أذية واضحة في العظيمات والتي تنجم عادةً إما عن حالة تفرق اتصال أو تثبت، وليس العكس ففي دراستنا شوهدت عدة حالات لم تتجاوز الفجوة فيها ٣٠ ديسيبل وكان هناك تفرق اتصال واضح بين العظيمات شوهدت مثل هذه الحالات في الجيوب الانسحابية بشكل خاص وبعض حالات الورم الكولستريني، إذ قامت الحالة المرضية بنقل جزء من القدرة الصوتية بين العظيمات، **أي أن غياب الفجوة الهوائية العظمية الواسعة ليس دليلاً كافياً على سلامة السلسلة العظمية**، كما ضمت دراستنا حالات لم تكن لديها فجوة هوائية عظمية تشير لأذية عظيمية (<٣٠ ديسيبل) وبعد الكشف كانت السلسلة العظيمية سليمة ولكن بسبب الحالة المرضية المرافقة (كولستاتوم، جيب انسحابي) تم استئصال أحد العظيمات (السندان غالباً، رأس المطرقة أحياناً) لاستكمال العمل الجراحي المرافق وبالتالي أصبحت الفجوة تامة.

. تُظهر الجداول (٣٣،٣٤،٣٥ –٨) الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة ولكل مجموعة فرعية على حدى، كما تبين الجداول (٣٩،٤٠،٤١ –٨) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للفجوة قبل وبعد الجراحة مع الكسب السمعي، **وتلخص هذه الجداول النتائج السمعية لعمليات التصنيع المختلفة في دراستنا** والتي يبينها المخطط البياني (١٠–٨)، حيث اعتمدنا معيار الحصول على فجوة هوائية عظمية لا تزيد عن عشرين ديسيبل كمعيار النجاح، مقلدين في ذلك معظم الدراسات العالمية الشهيرة (بعض الدراسات تعتمد على ٢٥ ديسيبل)، وبناءً على هذا المعيار لم نعتبر تحسن السمع جزئياً بعد الجراحة والحصول على فجوة تزيد عن ٢٠ ديسيبل (تحسن سريري مع فجوة لا تزيد عن ٣٠ ديسيبل) هو نجاحاً في العمل الجراحي لعدد من الأسباب منها:

١. الالتزام بالمعايير العالمية لنجاح الجراحة.

٢. ومنها أن هناك عدداً من الحالات دخلت للجراحة أصلاً بفجوة لا تزيد عن ٣٠ ديسيبل وخرجت بفجوة مقاربة لها (بغض النظر عن العمل الجراحي المرافق).

٣. أن بعض الحالات (حالتين) حدث فيهما نكس في الألية المرضية (حالة جيب انسحابي وحالة ورم الكولستريني) مع تحسن سريري بالسمع بعد الجراحة وفجوة لا تزيد عن ٣٠ ديسيبيل، ولا يُعتبر هذا نجاحاً ولا حتى جزئياً.

للأسباب سابقة الذكر سنعتمد معيار نجاح عمليات تصنيع العظيمات هو الحصول على متوسط فجوة هوائية عظمية بعد الجراحة ≤٢٠ ديسيبل.

. بلغت نسبة نجاح عملية تصنيع العظيمات في دراستنا بشكل عام ٦٢,٩٢%، وتعتبر نسبة جيدة مقارنةً مع الدراسات العالمية كما سنجد لاحقاً، حيث حصلت البدائل الصنعية على نسبة ٦٨% مقارنةً مع البدائل الذاتية حيث بلغت نسبة النجاح ٥٦,٤١%.

ويعتبر استخدام البديل الذاتي الكامل هو المسؤول عن خفض نسبة نجاح البديل الذاتي حيث تجاوزت نسبة فشل البديل الذاتي الكلي نسبة ٦١,٥٤% مع نسبة نجاح لم تتجاوز ٣٨,٤٦%، ويعتبر غياب الثباتية في مثل هذه الحالة هو المسبب الرئيسي للفشل كما سنرى لاحقاً، بينما وصلت نسبة نجاح البديل الصنعي الكلي ٦٠,٨٦% وهي نسبة عالية نوعاً ما مقارنةً مع الدراسات العالمية، وتبقى أخفض من نسبة نجاح البديل الجزئي (حيث سويقات الركابة موجودة وفعالة) سواءً الذاتي حيث بلغت ٦٥,٣٨% أو الصنعي إذ وصلت لأعلى نسبة نجاح بين المجموعات الأربع بنسبة ٧٤,٠٧%، **أي أن وجود سويقات الركابة يلعب دوراً هاماً في زيادة نسب نجاح التصنيع سواءً الذاتي أم الصنعي.**

وإن المعيار السابق للحكم على نجاح التصنيع لا يصف بدقة تامة درجة النجاح فمثلاً نجاح البديل الذاتي بنسبة ٥٠% لا يساوي نجاح البديل الصنعي بنسبة ٥٠% وكذلك بالنسبة للبديل الجزئي والكلي، فعند التفصيل في مستويات النجاح سنجد فارقاً ملحوظاً بين البدائل الذاتية والصنعية ففي الجداول (٣٣،٣٤-٨) سنجد أن البديل الذاتي لم يحقق اغلاقاً تاماً للفجوة (≤١٠ ديسيبيل) بينما أُغلقت الفجوة بشكل تام في ٧ حالات (١٤ % من الحالات) في حالات البديل

الصنعي. كذلك في موضوع الكسب السمعي بعد الجراحة والذي هو مقدار انخفاض الفجوة الهوائية العظمية باعتبار عدم وجود تبدلات واضحة في الطريق العظمي، حيث تُظهر الجداول (٣٦،٣٧- ٨) والجداول (٣٩،٤٠،٤١ -٨) أن معدل الحصول على كسب سمعي يزيد عن ٢٠ ديسيبل في جميع الحالات بلغ ٥٦,١٧% مع متوسط كسب سمعي بلغ ١٨,٢٦ ديسيبل وانحراف معياري بلغ ١٣,٤٩ ديسيبل منها ٦٤% بالنسبة لحالات البدائل الصنعية و٤٦,١٥% للبدائل الذاتية، وأن ٣٠% من حالات البديل الصنعي حصلنا فيها على كسب سمعي يفوق ٣٠ ديسيبل بينما في البديل الذاتي وصلت لنسبة ١٥% فقط، وتراجعت الفجوة بنسبة متساوية بين المجموعتين قاربت ١٠%.

. وعند مقارنة متوسط الكسب السمعي بين المجموعات الأربع سنجد أن البديل الصنعي الجزئي حقق أفضل كسب سمعي وصل متوسطه ٢٢ ديسيبل تقريباً مع انحراف معياري يقارب ١١ ديسيبل، تلاه البديل الذاتي الجزئي والبديل الصنعي الكلي بمتوسط بلغ ١٩ ديسيبل، ولم يتجاوز متوسط الكسب السمعي للبديل الذاتي الكلي ٨ ديسيبل مع انحراف معياري تجاوز ١٣ ديسيبل، وإن ارتفاع قيم الانحراف المعياري في القيم السابقة مردها لوجود حالات الفشل وتفاوت الكسب السمعي ضمن المجموعة الواحدة وبين مختلف المجموعات.

. يبين المخطط البياني (١٦-٨) متوسط الفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة إذ بلغت ٣٩ ± ٢ ديسيبل مع انحراف معياري قارب ١٠ ديسيبل قبل الجراحة لمجموعات البدائل الأربع، ووصل متوسط الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة ٢١ ±٢ ديسيبل بالنسبة لمجموعات البدائل الثلاث (الذاتي الجزئي، والصنعي الجزئي والكلي) ووقاربت ٣٠ ديسيبل في مجموعة البديل الذاتي الكلي بعد الجراحة مع قيم انحراف معياري بين ١١ و ١٥ ديسيبل بين المجموعات الأربع.

.العتبة السمعية:

. بلغ المتوسط الحسابي للعتبة السمعية (الطريق الهوائي) قبل الجراحة ٥٣,٥٧ ديسيبل وذلك لجميع الحالات مع اختلافات بسيطة لم تتجاوز ٣ ديسيبل بين المجموعات الأربع، وكان ما يقارب ٤٠% من الحالات لديهم نقص سمع ملحوظ (حيث العتبة السمعية تزيد عن ٥٦ ديسيبل) منهم ١٠% لديهم نقص سمع شديد(حيث زادت العتبة عن ٧٠ ديسيبل) ويشارك في هذه النسبة إضافةً لوجود فجوة هوائية عظمية تامة (٦٠ ديسيبل) عند عدد من المرضى وجود نقص سمع حسي عصبي مرافق (نقص سمع مختلط).

. ترافقت تبدلات العتبة السمعية مع تبدلات الفجوة الهوائية العظمية مع بعض الاختلافات البسيطة، وظهرت نفس الفروقات بين مجموعتي البديل الذاتي والصنعي ففي الجداول (٣٠،٣١،٣٢ –٨) حصلنا على عتبة سمعية طبيعية (≤٢٥ ديسيبل) في ٣٤% من حالات البديل الصنعي وفي معظمها حالات البديل الصنعي الجزئي (١٢ حالة من أصل ١٧ حالة بديل صنعي) في حين وصلت النسبة ١٠% في حالات البديل الذاتي.

. وبلغ متوسط العتبة السمعية بعد الجراحة ٣٦,١٦ ديسيبل وحصل البديل الصنعي الجزئي على أخفض متوسط عتبة سمعية لم تتجاوز ٣١ ديسيبل بينما وصلت أعلى متوسط عتبة سمعية في مجموعة البديل الذاتي الكلي حيث بلغت ٤٤ ديسيبل، وحصلت كلاتا مجموعتي البديل الذاتي الجزئي والبديل الصنعي الكلي على متوسط عتبات سمعية بعد الجراحة قاربت ٣٥ و ٣٩ ديسيبل بالترتيب.

. التبدلات الخاصة بكل تواتر:

. بدراسة الجداول (٤٤،٤٥،٤٦،٤٧– ٨) والتي تبين المتوسط الحسابي للعتبة العظمية والهوائية لكل تواتر على حدى وتبينها المخططات البيانية التالية لها، سنجد أن نقص السمع التوصيلي(الفجوة) كان واضحاً على التواترات المنخفضة (٢٥٠، ٥٠٠ هرتز) وهذا النقص كان مشتركاً بين مجموعات البدائل الأربع،

حيث تجاوز فارق الفجوة بين التواترات المنخفضة والمرتفعة في بعض المجموعات ٣٠ ديسيبل، وقارب متوسط فارق الفجوة عند التواتر ٥٠٠ هرتز والتواتر ٢٠٠٠ هرتز في جميع الحالات حوالي٢٢ ديسيبل.

. كذلك بعد الجراحة كان تحسن الفجوة الهوائية العظمية واضحاً على التواترات المنخفضة مقارنةً مع التواترات العالية إذ تحول شكل المخطط(الطريق الهوائي) من الصاعد (في معظم حالاته) إلى الشكل المسطح حيث تقاربت العتبات السمعية على جميع التواترات المدروسة.

. بدراسة العتبة العظمية قبل الجراحة نجد أن هناك انخفاضاً خفيفاً على التواترات العالية بلغ أعظمه ١٠ ديسيبل تقريباً في معظم الحالات عند مقارنة العتبات على التواتر ٥٠٠ هرتز والتواتر ٢٠٠٠ هرتز، ولم تحدث تبدلات واضحة بعد الجراحة إذ أن التبدلات البسيطة شملت معظم التواترات زيادةً ونقصان.

١٢.دراسة بعض العوامل المؤثرة على نتائج التصنيع:

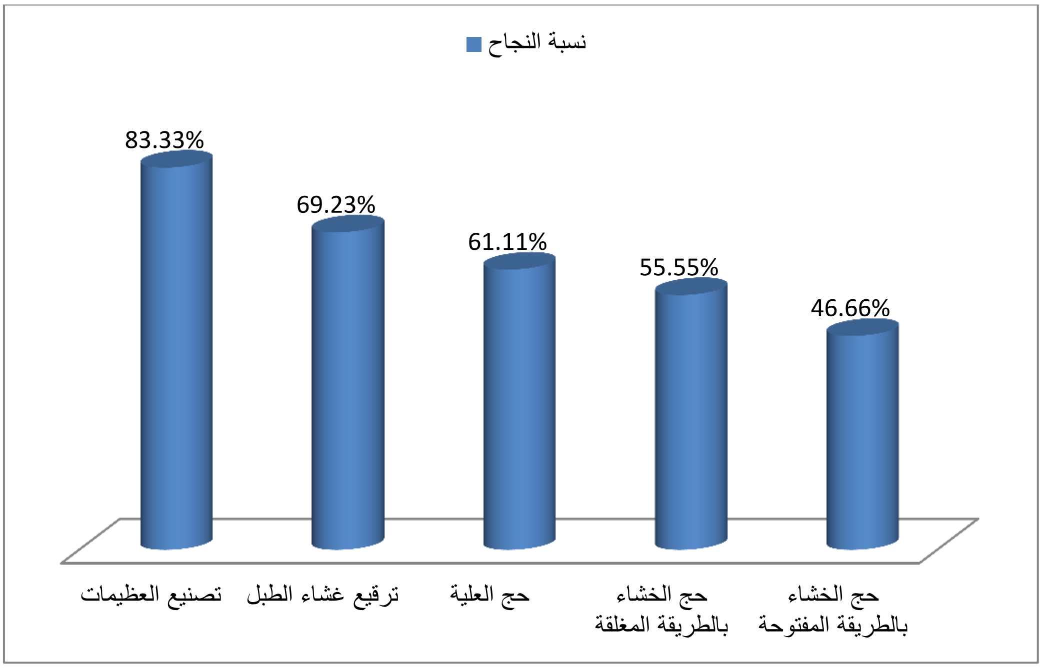
أ- تأثير العمل الجراحي المرافق على نجاح التصنيع:

الجدول (٤٨- ٨) تأثير العمل الجراحي المرافق على نجاح التصنيع

العمل الجراحي المرافق	ترقيع غشاء الطبل (٢٦) حالة	حج العلية (١٨) حالة	حج الخشاء بالطريقة المغلقة (١٨) حالة	حج الخشاء بالطريقة المفتوحة (١٥) حالة	تصنيع عظيمات معزول (فتح استقصائي) (١٢) حالة
عدد الحالات الناجحة (ABG≤20)	١٨	١١	١٠	٧	١٠
عدد حالات الفشل	٨	٧	٨	٨	٢
نسبة النجاح	%٦٩,٢٣	%٦١,١١	%٥٥,٥٥	%٤٦,٦٦	%٨٣,٣٣

أظهرت دراستنا أن كلما كان التداخل الجراحي أوسع انخفضت نسبة نجاح التصنيع، حيث يظهر الجدول السابق أن إجراء تصنيع العظيمات معزول دون أي عمل جراحي مرافق يملك أعلى نسبة نجاح حيث وصلت ٨٣,٣٣%، تلاه

ترقيع غشاء الطبل بنسبة نجاح ٦٩,٢٣% ثم حج العلية ٦١,٢٣%، ثم حج الخشاء المغلق بنسبة ٥٥,٥٥% ثم حج الخشاء المفتوح بنسبة ٤٦,٦٦ %، أي أنه هناك فروق واضحة في نتائج التصنيع عند مشاركته مع مختلف العمليات المرافقة وكلما زاد اتساع الآلية المرضية وزادت ضرورة توسيع العمل الجراحي انخفضت نسبة النجاح.



المخطط البياني (٣١- ٨) نسبة نجاح التصنيع حسب العمل الجراحي المرافق

ب- تأثير حالة المخاطية على نجاح التصنيع:

الجدول (٤٩- ٨) تأثير حالة المخاطية على نجاح التصنيع

حالة المخاطية	طبيعية (٤٤) حالة	متوذمة (٢٢) حالة	نسيج حبيبي (١٢) حالة	ضامرة (٨) حالات
عدد الحالات الناجحة	٣٣	١٣	٤	٦
نسبة النجاح	%٧٥	%٥٩,٠٩	%٣٣,٣٣	% ٧٥

. تلعب مخاطية الأذن دوراً هاماً في نجاح التصنيع وتعتبر من أهم عوامل فشل التصنيع بعد نكس الآلية المرضية والتي قد تكون المخاطية المريضة سبباً أساسياً فيها، وظهر ذلك جلياً في دراستنا إذ انخفضت نسب النجاح تبعاً لحالة

المخاطيـة فبلغـت نسـبة النجـاح ٧٥% فـي حـالات المخاطيـة الطبيعيـة، بينمـا لـم تتجـاوز ٣٤% فـي حـالات المخاطيـة المريضـة حيـث تكـون متوذمـة بشـدة ونازفـة ومغيبـة لـبعض معـالم الأذن الوسـطى، بينمـا ارتفعـت نسـبة نجـاح التصـنيع ووصـلت ٦٠ % تقريبـاً فـي حـالات التـوذم البسـيط، ولـم تظهـر المخاطيـة الضـامرة أي انخفاض في نسبة النجاح عن المخاطية الطبيعية.

١٣. فشل التصنيع والأسباب :

الجدول(٥٠ –٨) نسبة الفشل والأسباب المحتملة

	الفشل	السبب المتوقع		
		نكس الألية المرضية	الرفض	سبب آخر غير محدد(انزياح،التصاق، تنخر)
مجموعة البديل الذاتي الكلي (١٣) حالة	٨	٢	٠	٦
النسبة المئوية	%٦١,٥٣	%١٥,٣٨	٠	%٤٦,١٥
مجموعة البديل الذاتي الجزئي (٢٦) حالة	٩	٤	٠	٥
النسبة المئوية	%٣٤,٦١	١٥,٣٨	٠	%١٩,٣٢
مجموعة البديل الذاتي (٣٩) حالة	١٧	٦	٠	١١
النسبة المئوية	%٤٣,٥٨	%١٥,٣٨	%٠	%٢٨,٢٠
مجموعة البديل الصنعي الكلي (٢٣) حالة	٩	٢	١	٦
النسبة المئوية	%٣٩,١٣	%٨,٦٩	%٤,٣٤	%٢٦,٠٨
مجموعة البديل الصنعي الجزئي (٢٧) حالة	٧	٣	١	٣
النسبة المئوية	%٢٥,٩٢	%١١,١١	%٣,٧٠	%١١,١١
مجموعة البديل الصنعي (٥٠) حالة	١٦	٥	٢	٩
النسبة المئوية	%٣٢	%١٠	%٤	%١٨
كل الحالات (٨٩)	٣٣	١١	٢	٢٠
النسبة المئوية	%٣٧,٠٧	%١٢,٣٥	%٢,٢٤	%٢٢,٤٧

يُظهر الجدول (٥٠-٨) نسب الفشل والأسباب المعروفة والمحتملة، حيث عُرفت بعض الأسباب بعد إعادة الفتح الجراحي وإعادة العمل الجراحي المرافق وخاصة فيما يتعلق بنكس الانثقاب والورم الكولستريني، وكذلك عرف البعض الآخر بالفحص السريري كما في حالات الرفض حيث تبين بروز البديل عبر غشاء الطبل في حالتين، ونكس الجيب الإنسحابي في ٣ حالات حيث سبب تثبتاً في البديل وإعاقة في حركته وبقي قيد المراقبة، وهناك بعض الحالات والتي تحسنت فيها الفجوة الهوائية العظمية ولم تصل لمعيار النجاح فاعتُبرت فشلاً في التصنيع في دراستنا ولن تحتاج لإعادة الفتح بسبب التحسن السريري المقبول ووضعت ضمن حالات الفشل غير المعروفة والتي غالباً ما تنجم في مثل هذه الحالات وغيرها عن انزياح البديل قليلاً سواءً بنهايته الوحشية أو الأنسية، أو عن الالتصاقات في الأذن الوسطى والتي تشارك فيها حالة المخاطية كما ذكرنا سابقاً.

بلغت نسبة رفض البديل الصنعي ٤% (حالتين من ٥٠ حالة) وهي النسبة المتوقعة والمعروفة والمنخفضة لبدائل التيتانيوم والتي استخدمت في دراستنا على الرغم من استخدام فاصل غضروفي كافي يغطي كامل النهاية الوحشية للبديل الصنعي وفي جميع الحالات، ولم تسجل أي حالة رفض أو طرد للبديل الذاتي.

بلغت نسبة الفشل في البديل الكلي الذاتي والصنعي ٤٧,٢٢% (١٧ من ٣٦ حالة بديل كلي) مع تفوق واضح في نسبة فشل البديل الكلي الذاتي ٦١,٥٣ % عن البديل الصنعي الكلي ٣٩,١٣ %، وإن ارتفاع نسبة الفشل في البديل الكلي بشكل عام تعود بشكل رئيسي إلى ضعف الثباتية بشكل رئيسي وخاصةً في البديل الذاتي، لذا توجه الجراحين لبحث سبل زيادة الثباتية في البديل الصنعي الكلي (TORP) بابتكار البدائل الكلية ذات الجزئين (Connector) أو باستخدام حلقات السيليكون لتثبيت البديل الكلي مع بقايا الركابة (أو مع الركابة).

حصل التصنيع باستخدام البديل الصنعي الجزئي على أعلى نسبة نجاح كما ذُكر سابقاً حيث لم تتجاوز نسبة الفشل ٢٦%(٧ حالات) منها حالة رفض

واحدة و٣ حالات نكس آلية مرضية، ٣ حالات فشل غير مفسرة حتى الآن، كذلك حالات التصنيع بالبديل الذاتي الجزئي حيث بلغت نسبة الفشل ٣٤,٦١% منها ١١حالة فشل غير واضح تضم حالات الانزياح أو الالتصاق أو تنخر البديل.

١٤. الاختبارات الإحصائية الخاصة:

تمت الاستعانة ببرنامج إكسل ٢٠١٠ حيث جُمعت جميع البيانات المطلوب دراستها إحصائياً ثم نقلت للبرنامج الإحصائي المعروف SPSS بنسخته السابعة عشر، واعتمدنا على اختبار T (**Paired-Samples T Test**) لدراسة المتغيرات ضمن نفس المجموعة، وعلى اختبار T (**Independed-Samples T Test**)، لدراسة المتغيرات بين المجموعات المختلفة، حيث حصلنا على العديد من القيم الإحصائية اكتقينا بذكر قيمة P لتبيان الفروق الإحصائية بين نتائج التصنيع المتنوعة، مع اعتبار أن:

قيمة P < ٠,٠٥ يوجد فرق احصائي هام بين المتغيرين (النتائج).

قيمة P > ٠,٠٥ لا يوجد فرق احصائي هام بين المتغيرين (النتائج).

وتبين الجداول التالية قيمة P لمختلف نتائج اختبار T:

أ- نتائج البديل الذاتي الكلي:

الجدول (٥١-٨) متغيرات البديل الذاتي الكلي

المتغيرات التي درست	قيمة P	الدلالة الإحصائية
العتبة العظمية قبل وبعد الجراحة	٠,٢٧٣	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة	٠,٠٦٥	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد ٣ و١٢ شهر	٠,٠٩٥	لا يوجد فرق إحصائي

ب- نتائج البديل الذاتي الجزئي:

الجدول (٥٢-٨) متغيرات البديل الذاتي الجزئي

المتغيرات التي درست	قيمة P	الدلالة الإحصائية
العتبة العظمية قبل وبعد الجراحة	٠,٠٨٤	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة	<٠,٠٠٠١	يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد ٣ و١٢ شهر	٠,٨٩١	لا يوجد فرق إحصائي

ت- نتائج البديل الذاتي:

الجدول (٣٥-٨) متغيرات البديل الذاتي

المتغيرات التي درست	قيمة P	الدلالة الإحصائية
العتبة العظمية قبل وبعد الجراحة	٠,١٢٧	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة	<٠,٠٠١	يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد ٣ و١٢ شهر	٠,٢٥٣	لا يوجد فرق إحصائي

ث- نتائج البديل الصنعي الكلي:

الجدول (٥٤-٨) متغيرات البديل الصنعي الكلي

المتغيرات التي درست	قيمة P	الدلالة الإحصائية
العتبة العظمية قبل وبعد الجراحة	٠,٣	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة	< ٠,٠٠١	يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد ٣ و١٢ شهر	٠,٧٨٥	لا يوجد فرق إحصائي

ج- نتائج البديل الصنعي الجزئي:

الجدول (٥٥-٨) متغيرات البديل الصنعي الجزئي

المتغيرات التي درست	قيمة P	الدلالة الإحصائية
العتبة العظمية قبل وبعد الجراحة	٠,٣٢٥	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة	<٠,٠٠١	يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد ٣ و١٢ شهر	٠,٦٤٠	لا يوجد فرق إحصائي

ح- نتائج البديل الصنعي:

الجدول (٥٦-٨) متغيرات البديل الصنعي

المتغيرات التي درست	قيمة P	الدلالة الإحصائية
العتبة العظمية قبل وبعد الجراحة	٠,١١٠	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية قبل وبعد الجراحة	<٠,٠٠١	يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد ٣ و١٢ شهر	٠,٥٨٤	لا يوجد فرق إحصائي

خ- نتائج البدائل الصنعي والذاتي:

الجدول (٥٧-٨) المتغيرات بين البديل الصنعي والذاتي

المتغيرات التي درست	قيمة P	الدلالة الإحصائية
العتبة العظمية قبل الجراحة بين البديل الصنعي والذاتي	٠,٨٥٧	لا يوجد فرق إحصائي
العتبة العظمية بعد الجراحة بين البديل الصنعي والذاتي	٠,٩٠٧	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية قبل الجراحة بين البديل الصنعي والذاتي	٠,٢٧٣	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة بين البديل الصنعي والذاتي	٠,١٩٧	لا يوجد فرق إحصائي
الكسب السمعي بين البديل الذاتي والبديل الصنعي	٠,١٣٨	لا يوجد فرق إحصائي

د- نتائج البدائل المختلفة:

الجدول (٥٨-٨) المتغيرات بين مختلف البدائل

المتغيرات التي درست	قيمة P	الدلالة الإحصائية
الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة بين البديل الذاتي الكلي والجزئي	٠,٠٣٤	يوجد فرق إحصائي
الكسب السمعي بين البديل الذاتي الكلي والجزئي	٠,٠٠٦	يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة بين البديل الصنعي الجزئي والكلي	٠,١٤٦	لا يوجد فرق إحصائي
الكسب السمعي بين البديل الصنعي الجزئي والكلي	٠,٥٩٧	لا يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة بين البديل الذاتي الكلي والصنعي الكلي	٠,١٤٥	لا يوجد فرق إحصائي
الكسب السمعي بين البديل الذاتي الكلي والصنعي الكلي	٠,٠٣١	يوجد فرق إحصائي
الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة بين البديل الذاتي الجزئي والصنعي الجزئي	٠,٥٥٣	لا يوجد فرق إحصائي
الكسب السمعي بين البديل الذاتي الجزئي والصنعي الجزئي	٠,٥٩٠	لا يوجد فرق إحصائي

مناقشة النتائج الإحصائية:

إن تبدلات الطريق العظمي غير هامة إحصائياً ولجميع المجموعات.

ان تغيرات الفجوة الهوائية العظمية بين الشهر الثالث والثاني عشر غير هامة إحصائياً في مجموعات التصنيع الأربع.

إن تحسن الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة هام إحصائياً في مختلف أنماط التصنيع المذكورة عدا حالات البديل الذاتي الكلي حيث أظهرت الاختبارات أن تغير الفجوة والكسب السمعي بعد الجراحة غير هام إحصائيا حيث $P > 0.05$ (الجدول ٥١–٨).

لم تبدي الاختبارات وجود فرق احصائي هام عند مقارنة التصنيع بالبدائل الصنعية مع الذاتية.

لا توجد فروق إحصائية عند مقارنة متوسط الكسب السمعي بين البديل الصنعي الجزئي والكلي.

توجد فروق إحصائية هامة عند مقارنة الكسب السمعي لمجموعة البديل الذاتي الكلي مع البديل الذاتي الجزئي وكذلك مع البديل الصنعي الكلي.

الخلاصة والاستنتاج:

بلغت نسبة نجاح عملية تصنيع العظيمات بشكل عام لدينا ٦٢,٩٢% وهي نسبة جيدة وتقارب نسب النجاح في عدد من المراكز والمشافي العالمية (كما سنجد لاحقاً).

فاقت نسبة نجاح التصنيع بالبدائل الصنعية التصنيع بالبدائل الذاتية بمايقارب ١٢% حيث بلغت نسبة نجاح التصنيع بالبدائل الصنعية ٦٨% في حين بلغت ٥٦,٤١% في حالات التصنيع بالبدائل الذاتية، بلغ متوسط الكسب السمعي للبديل الصنعي ٢٠,٤٢ ديسيبل ومتوسط الكسب السمعي للبديل الذاتي ١٥,٥١ ديسيبل وعلى الرغم من أن اختبار T ثنائي الذيل لم يظهر فارق إحصائي هام بين متوسط الكسب السمعي للبدائل الذاتية ومتوسط الكسب السمعي للبدائل الصنعية ($P > 0.05$) إلا أن النتائج التفصيلية تُظهر تفوق البديل الصنعي عن البديل الذاتي في الإغلاق التام للفجوة(ABG < 10 db).

حيث حقق البديل الصنعي إغلاقاً تاماً للفجوة في١٤% من الحالات بينما لم يحقق البديل الذاتي ذلك.

حقق البديل الصنعي الجزئي أعلى نسبة نجاح حيث بلغت ٧٤,٠٧% تلاه البديل الذاتي الجزئي بنسبة نجاح ٦٥,٣٨%.

أظهرت الدراسة تفوقاً واضحاً لاستخدام البديل الصنعي الكلي ٦٠,٨٦% عند مقارنته مع البديل الذاتي الكلي، حيث لم تتجاوز نسبة نجاح التصنيع بالبديل الذاتي الكلي ٣٨,٤٦%، وكذلك أظهر اختبار T أن هناك فارق إحصائي هام عند مقارنة متوسط الكسب السمعي لهذه المجموعة مع مختلف مجموعات التصنيع الأخرى (P<0.05)، بينما تقاربت متوسطات الكسب السمعي لباقي طرق التصنيع، أي أن نتائج التصنيع بمختلف الطرق المذكورة في البحث يعطي نتائج سمعية متقاربة ومجدية وقد أكدتها الاختبارات الإحصائية المجراة (p<< 0.001) عدا التصنيع بالبدائل الذاتية الكلية فالنتائج ضعيفة وغير مجدية (P> 0.05).

تحتاج عمليات تصنيع العظيمات السمعية بالبدائل الذاتية خبرة أعلى من التصنيع بالبدائل الصنعية وكذلك وقتاً جراحية إضافياً.

ظهرت الاختلاطات عند التصنيع بالبدائل الذاتية بشكل أوضح من التصنيع بالبدائل الصنعية.

تلعب مخاطية الأذن دوراً هاماً في التأثير على نجاح التصنيع وكذلك نوع العمل الجراحي المرافق إذ تنخفض نتائج التصنيع وتزداد نسب الفشل كلما زادت التبدلات المرضية في المخاطية، وكذلك الآلية المرضية المسببة أو المرافقة لأذية العظيمات، ويُعتبر تأجيل التصنيع لمرحلة لاحقة خياراً جيداً في مثل هذه الحالات.

التوصيات:

أ-المتعلقة بعمليات التصنيع:

١. تجنب أذية مخاطية الأذن الوسطى قدر الإمكان أثناء التداخل الجراحي وتأجيل تصنيع العظيمات لمرحلة لاحقة في حالات المخاطية المتوذمة بشدة.

٢. تفضيل البديل الصنعي الكامل(TORP) عند الحاجة لتصنيع العظيمات بالبديل الكلي وتجنب استخدام البديل الذاتي الكلي (غياب السندان مثلاً).

٣. يمكن اللجوء لتصنيع الأذن الاوسطى بدون عظيمات (تصنيع الأذن الوسطى لولشتاين) في حالات انخفاض مشعر نجاح التصنيع كسوء وظيفة نفير أوستاش الشديدة.

٤. يفضل في حالات التهاب الأذن الوسطى المزمن مع تبدلات شديدة في المخاطية تأجيل التصنيع لمرحلة لاحقة وذلك بسبب احتمال فشل التصنيع في مثل هذه الحالات.

٥. التأكيد على فصل النهاية الوحشية للبديل الصنعي (التيتانيوم في دراستنا) في جميع حالات التصنيع وذلك لخفض نسب الرفض والتي تبقى موجودة رغم الفصل.

٦. تأمين المواد المستخدمة حديثاً في إتمام التصنيع والحفاظ على ثباتية الطعوم كالجلفيلم والهيالورونيك أسيد.

ب- المتعلقة بالبحث:

١. متابعة البحث خلال السنوات القادمة لدراسة النتائج البعيدة لتقنيات التصنيع المستخدمة في هذه الدراسة.

٢. توسيع البحث في نتائج التصنيع بحيث يزداد حجم العينة فتصبح للنتائج الفرعية أهمية إحصائية يمكن الاعتماد على نتائجها وتكون بذلك أبحاثاً خاصة كدراسة دور المطرقة في التصنيع، ودور سويقات الركابة في التصنيع وهذه الدراسات تعتبر ابحاثاً مستقبلية ينصح بها.

٣. التشجيع على الدراسات المستقبلية لضمان متابعة المرضى حسب التوصيات العالمية.

٤. التأكيد على ملئ مشاهدات المرضى بتفاصيل الشكوى والفحص السريري والعمل الجراحي، والاعتماد على التصانيف العالمية المعروفة في وصف وتسجيل بيانات المرضى ومتابعاتهم، والاعتماد على المشاهدات الالكترونية.

٥. إجراء أبحاث تبين نتائج التصنيع باستخدام أنواع أخرى من البدائل كبدائل الهيدروكسي أباتيت ومقارنتها مع البدائل الذاتية أو بدائل التيتانيوم التي أجريناها.

الفصل التاسع: ملخص عن بعض الدراسات العالمية ذات الصلة

أولاً: مقارنة بين نتائج التصنيع لمختلف أنواع البدائل لأشهر الدراسات العالمية مع نتائج دراستنا:

الجدول (١-٩) مقارنة نتائج التصنيع لمختلف البدائل

	POR			TOR		
	Interposition	Titanium PORP	Non-titanium PORP	Titanium TORP	Non-titanium TORP	Auto graft
House[120] (2001)			63%		58%	
Iurato review[104] (2001)	84%		82%			
Iurato study (2001)	85%					
Dalchow[12] (2001)		76%		76%		
Ho[119] (2003)		64%		45%		
Neff[110] (2003)				89%		
Hillman[118] (2003)		45%	60%			
Gardner[117] (2004)		70%	48%	44%		21%
Martin[107] (2004)		68%		40%		
O'Reilly[102] (2005)	66%					
Schmerber [116] (2006)		77%		52%		
Truy (2007)		72%	67%			
Vassbotn[115] (2007)		77%		89%		
Siddiq[114] (2007)		85%		46%		
DeVos[111] (2007)		60%		60%		
Coffey[113] (2008)		82%	50%	74%		50%
Emir[103] (2008)	58%		56%			
Neudert (2009)	66%	66%				
Dandshli, Yousfan (2013)	65%	74%		60%		38%

بدراسة الجدول السابق نجد التفاوت الواضح بنسب النجاح (حيث معيار النجاح هو الحصول على فجوة هوائية عظمية ≤٢٠ ديسيبل) بين مختلف الدراسات عند استخدام نمط البديل ذاته، وبالعودة لدراستنا ولمعظم الدراسات المعروضة سنجد أن تباين حالة الأذن الوسطى بين الحالات والعمل الجراحي المرافق هو العامل الأهم المسؤول عن هذا التفاوت.

ثانياً: عرض ملخص لبعض الدراسات من مراكز مختلفة:

١. الدراسة الأولى :

Hearing results with the titanium ossicular replacement prosthesis.[123]

ملخص الدراسة:

تهدف الدراسة لتحديد نتائج تصنيع العظيمات ببدائل التيتانيوم(من شركة Kurz) الجزئية والكلية خلال سنتين من التصنيع.

أجريت على ١١١ مريض، بلغ متوسط تحسن الفجوة الهوائية العظمية ١٢,٧ ديسيبل بعد ٢٠شهر، بلغت نسبة النجاح ٦٦% (٧٣/١١١) منها ٧٧% في حالة البديل الجزئي (PORP) و ٥٢% في حالة البديل الكلي(TORP)، بلغ متوسط الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة ١٤,٣ ديسيبل في حالة البورب و٢٥,٧ ديسيبل في حالة التورب، نسبة الرفض ١,٨%، أعيدت الجراحة في ١٨% من الحالات، أفضل النتائج كانت في حالات الحفاظ على مجرى السمع وبوجود سويقات الركابة، وأسوء النتائج في حالات غياب مجرى السمع (المفتوحة) مع البديل الكلي.

٢. الدراسة الثانية:

Titanium versus autograft ossiculoplasty.[124]

ملخص الدراسة:

تهدف الدراسة لمقارنة النتائج السمعية للبدائل الذاتية مع بدائل التيتانيوم خلال سنة.

أجـري البحـث علـى ١٠٣ مرضـى لـديهم قصـة التهـاب أذن وسـطى مـع أو بـدون كولسـتاتوم، اسـتخدم البـديل الـذاتي عنـد ٥٢ مـريض وبـديل التيتـانيوم عنـد ٥١ مـريض، دُرسـت التبـدلات خـلال سـنة وأُعتمـد متوسـط أربـع تـواترات ٠,٥/١/٢/٤ كيلو هرتز.

تبـين وجـود فـرق إحصـائي هـام عنـد مقارنـة البـديل الكامـل الـذاتي والصـنعي، وكـذلك تفوق البورب في الحصول على فجوة هوائية عظمية <١٠ ديسيبل.

٣. الدراسة الثالثة:

Ossiculoplasty With Titanium Prosthesis.[125]

ملخص الدراسة:

تهدف الدراسة لمراجعة نتائج تصنيع العظيمات ببدائل التيتانيوم(Kurz).

وهـي دراسـة تراجعيـة ضـمت ١٢٤ مـريض ٧٨ مـنهم تـم اسـتخدام بـديل جزئـي بـورب و ٤٦ مـريض تـورب، تمـت متـابعتهم علـى الأقـل ٦ أشـهر، واعتبـر الحصـول علـى فجوة أقل من ٢٠ ديسيبل هو معيار النجاح.

بلغـت نسـبة النجـاح ٧٣,١% فـي حـالات البـورب و٣٠,٤% فـي حالـة التـورب. وبلـغ متوسـط الفجـوة بعـد الجراحـة عنـد مرضـى البـورب ١٦ ديسـيبل و ٢٦,٧ ديسـيبل عنـد مرضـى التـورب، وسـجلت خمـس حـالات مـن الـرفض ٤%، كانـت النتـائج السـمعية أفضـل فـي حـالات التـورب مـع التصـنيع علـى مـرحلتين، ولـم تختلف النتائج في حالات البورب.

٤. الدراسة الرابعة:

Is it the middle ear disease or the reconstruction material that determines the functional outcome in ossicular chain reconstruction?[126]

ملخص الدراسة:

تهـدف الدراسـة لتقيـيم تـأثير حالـة الأذن وأنـواع البـدائل المسـتخدمة علـى نتـائج التصنيع.

وهـــي دراســـة تراجعيـــة أجريـــت بـــين عـــامي ٢٠٠٧ و٢٠١٠ علـــى ١١٠ مرضـــى أجـري لهـم تصـنيع عظيمـات مـع ترقيـع أو حـج خشـاء أو بـدون عمـل جراحـي مرافـق واستخدمت فيه بدائل ذاتية، أو بدائل صنعية.

أُعتُمِـد فـي المتابعـة علـى تخطـيط السـمع الكهربـائي بعـد سـنة، وقسـمت حالـة الأذن لثلاث درجات (تبدلات مرضية خفيفة، متوسطة، شديدة).

وجـدت أهميـة إحصـائية لحـالات تصـنيع العظيمـات فـي الدرجـة الخفيفـة والمتوسـطة مـن حالـة الأذن بغـض النظـر عـن نـوع البـديل، ولـم تسـجل أهميـة إحصـائية لتصـنيع العظيمات في حالات التبدلات الشديدة لمخاطية الأذن.

٥.الدراسة الخامسة:

PORP vs. TORP: a meta-analysis.[127]

ملخص الدراسة:

دراسة تحليلية لنتائج ٤٠ بحث بلغ حجم العينة ٤٣١١ حالة والهدف مقارنة البورب والتورب.

لم تكن هناك فروق إحصائية هامة في مجمل الدراسة، ولكن نتائج البورب تفوق نتائج التورب في بعض الحالات عدا حالات التصنيع في مرحلة لاحقة وحالات الورم الكولستريني.

٦. الدراسة السادسة:

Ossicular reconstruction with autograft in type III.[128]

ملخص الدراسة:

تهـدف الدراســة لمعرفــة دور البــديل الــذاتي الكلــي (الســندان وعظــم قشــري) فــي حالات غياب سويقات الركابة.

دراسة تراجعية ضمت ٨٢ مريض لديهم كولستاتوم مع غياب سويقات الركابة، أجري لهم تصنيع عظيمات في مرحلة لاحقة من الجراحة الأولى واستخدم السندان عند ٥٤ حالة، والعظم القشري في ٢٨ حالة.

بلغت نسبة النجاح ٧٨% (فجوة هوائية عظمية ≤٣٠ ديسيبل)، متوسط الفجوة الهوائية العظمية بعد الجراحة ٢٣ ديسيبل، مقدار الكسب السمعي ١٩ ديسيبل، الكلفة المادية مهملة، لذا اعتبرت عظيمات المريض هي خيار جيد للتصنيع حتى في حال غياب سويقات الركابة.

المراجع:

1. K . J. Lee. Anatomy of the ear, Essential; Otolaryngology Head & Neck Surgery. Eighth Edition, McGraw-Hill 2003;p1-24.

2. Aina Juliana Gulya. Developmental Anatomy of the Temporal Bone and Skull Base, Surgery of the Ear (glasscock-shambaugh). sixth edition, PMPH 2010; p 3-25.

3. Howard W. Francis. Anatomy of Middle Ear, Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery. Mosby 2010; P 1822 – 1829.

4. Jone S Oghala. Anatomy and Physiology of the ear, Current: Diagnosis and Treatment in Otolaryngology. Lang 2008, P 611-630

5. Aina Juliana Gulya. Anatomy of the Temporal Bone and Skull Base, Surgery of the Ear (glasscock-shambaugh). sixth edition, PMPH 2010; p 29-46.

6. Saumil N. Merchant. Acoustics and Mechanics of the Middle Ear, Surgery of the Ear (glasscock-shambaugh). sixth edition, PMPH 2010; p 49-72.

7. Danil J. Lee. Physiology of the Auditory System, Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery. Mosby 2010; P 1838 – 1849.

8. James E. Peck, K. J. Lee. Audiology, Essential; Otolaryngology Head & Neck Surgery. Eighth Edition, McGraw-Hill 2003; p24-65.

9. Robert W. Audiologic Testing, Current: Diagnosis and Treatment in Otolaryngology. Lang 2008, P 631-643.

10. Dennes I. Bojrab, Seilesh C. Babu. Ossiculoplasty 1, Middle Ear and Mastoid Surgery. Thieme2004; P151-158.

11. Gardner and Dornhoffer, Ossiculoplasty 2, Middle Ear and Mastoid Surgery. Thieme2004; P159-167.

12. Aristidis Athanasiadis- Sismanis.Ossicular Chain Reconstruction, Surgery of the Ear (glasscock-shambaugh). sixth edition, PMPH 2010; p 489-500.

13. Meredith E Adams, Hussam K El-kashlan. Tympanoplasty and Ossiculoplasty, Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery. Mosby 2010; P 1999 – 2008.

14. Alejandro I. Torres. Clinical Assessment and Surgical Treatment of Conductive Hearing Loss, Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery. Mosby 2010; P 2016-2027.

15. Dennis I. Bojrab. Ossicular Chain Reconstruction , Cholesteatoma. Thieme 2012; P29-47.

16. Gan RZ, Dyyer RK, Mass loading on ossicles and middle ear function. Amm Otol Rhinol Larynggol 2001;110:478-485.

17. Austin DF. Ossicular reconstruction .Arch Otolaryngol 1971 ; 94 : 525-535.

18. Lesser TH. Mechanics and materials in middle ear reconstruction. Clin Otolaryngol 1991;16:29-32.

19. Mills RP, Wang ZG, Abel EW. Abel EW. In vitro study of a multi-Layer Piezoelectric crystal attic hearing implant JLaryngol Otol 2001;115:359-362.

20. Smyth G.Long term results of middile ear reconstruct-tive surgery. J Laryngol Otal 1971;85:1227-1230.

21. Merchant SN,Nadol JB JR. Histopathology of ossicular implants .Otolaryngol Clim North Am 1994;27:813-833.

22. Merchant SN. Ravicz ME, Puria S, et al. Analysis of middle ear meachanics and application to diseased and reconstructed ears. Am J Otal 1997;18:139-154.

23. Schuknecht HF, Shi SR. Surgical Pathology of middle ear implants. Laryngoscopy 1985;95:249-258.

24. Portmann M. Results of middle ear reconstruction surgery. Ann Acad Med Singapore 1991;20:610-613.

25. Glasscock ME III, Jackson CG, Knox GW. Canacquired immunodeficiency syndrome and Creutz-feld-Jakob disaease be

transmitted via otologic homo-grafts? Arch Otolrayngol Head Neck Surg 1988;114:1252-1255.

26. Bayazit Y,Goksu N,Beder l. Functional results of Plastipore Prostheses for middle ear ossicular chain reconstruction. Laryngoscope 1999;109:709-711.

27. Shinohara T, Gyo k, Sasiki T, Yanagihara N. Ossiculo-plasty using hydroxyapatite Prostheses: Long-term plasty using hydroxyapatite prostheses: long- term results. Clin Otalaryngol 2000;25:287-292.

28. Sheehy JL. TORPs and PORPS: causes of failure a report on 446 operations. Otolaryngol Head Neck Surg 1984;92:583-587

29. Bojirab DI, Causse JB,Battista RA,et al. Ossiculoplasty with composite prostheses. Overview and analysis. Otolaryngol Clin North Am 1994;27:759-776.

30. Horman K,Donath k.Is hydroxylapatite ceramic an adequate biomaterial in ossicular reconstruction? Am J Otol 1987;8:402-409.

31. Grote JJ. Reconsturction of the middle ear with hydroxyapatite implants: long-term results. Ann Otol Rhinol Laryngol 1990;99(suppl 144):12-16.

32. Goldenberg RA. Hydroxylaptite ossicular replacement prostheses: results in 157 consecutive cases. Laryngoscope 1992 ;102:1091-1096.

33. Meijer AG, Verheul J,Albers FW, Segenhout HT. Cartilage interposition in ossiculoplasty with hydroxylapatite prostheses: a histopthologic study in the guinea pig. Ann Otol Rhinol Laryngol 2002;111:364-369.

34. Dalchow CV, Grun D,Stupp HF. Reconstruction of the ossicular chain with titanium implants. Otolaryngol Head Neck Surg 2001;125:628-630.

35. Schwager k. Titanium as a biomaterial for ossicular replacement: results after implantation in the middle ear of the rabbit. Eur Arch Otorhinolaryngol 1998;255:396-401.

36. Bojrab DI. Alternatives in biocompatible ossicular implants. Insights Otolaryngol 1992;7.

37. Wullstein H.Theory and practice of tymapanoplasty. Laryngoscopy 1956;66:1076-1093.

38. Grote J. Biocompatible materials in chronic ear surgery. In: Brackmann D, Shelton C, Arriaga M, eds. Otologic Surgery 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders ;2001:141-154.

39.Wehrs R, The borrowed ossicle in tymapanoplasty. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1967;85:371-379.

40. Wehrs RE. Homograft ossicle in tympanoplasty. Laryngoscope 1982;92:540-564.

41. Meylan P, Duscher A, Mudry A, Monnier P. Risk of transmission of human immunodeficiency virus in- fection during tympano-ossicular homograft:an ex- perimental study. Laryngoscope 1996;106:334-337.

42.Treace H.Biomaterials in ossiculoplasty and history of development of prostheses for ossiculoplasty. Otolaryngol Clin North Am 1994;27:655-662.

43. Goldenberg RA,Emmet J.Current use of implants in middle ear surgery .Otol Neurotol 2001;22:145-152.

44. Austin D. Reporting results in tympanoplasty. Am J Otol 1985;6:85-88.

45. Bellucci R. Dual classification of typanoplasty. Laryngoscope 1973;83:175-1758.

46. Kartush J. Ossicular chain reconstruction :capitulum to malleus . Otolaryngol Clin North Am 1994;27:689-715.

47. Black B. Ossiculoplasty prognosis: the SOITE method of assessment .Am J Otol 1992;13:544-551.

48. Albu S, Babighian G, Trabalzini F. Prognostic factors in tympanoplasty. Am J Otol 1998;19:136-140.

49. Dor nhoffer J, Gardner E. Proganostic factors in ossiculoplasty: a statistical staging system. Otol Neurotol 2001;22:299-304.

50. Moretz W Jr. Ossiculoplasty with an intact stapes: superstructure versus footplate prosthesis placement. Laryngoscope 1998;108:(suppl89):1-12.

51. Huttenbrink K. Middle Ear Mechanics in Resarch and Otosurgery. Dresden, Germany: Department of Oto-Rhion-Laryngology, University Hospital Carl Gustav Carus;1997.

52. Goode R, Nishihara S. Experimental models of ossiculoplasty. Clin Norths Am 1994;27:663-675.

53. Tonndorf J, Khanna S. Mechanics of the Auditory System. Chicago: Year book Medical Publishers;1976.

54. Fisch U. Reconstyrction of the ossicular chain .HNO 1978;26:53-56.

55. Goldenberg R, Drive M. Long term results with hydroxylapatite middle ear implants. Otolarymgol Head Neck Surg 2000;122:635-642.

56. Pennington C.Incus interposition:a 15-year report. Ann Otol Rhinol Laryngol 1983;92:568-570.

57. House W, Sheehy J. Functional restoration in tympa-noplasty. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1963;78: 304-309.

58. Dornhoffer J, Colvin G, North p. Evidence of Patients undergoing cholestatoma removal. Acta Otolarun 1999;119:89-92

59. Grote J. Tympanplasty with calcium phosphate. Arch Otolaryngol 1983;110:197-199.

60. Macais J, Glasscock ME III, Widisk M, Schall D, Haynes D, Josey A. Ossiculoplasty using the black hydroxlapatite hybrid ossicular replacement prostheesis. Am J Otol 1995;16:718-721.

61. Schwager k. Scanning electron microscopy findings in titanium midlle ear prostheses. Laryngol Rhinol Otol 2000;79:762-766.

62. Liening D, Lundy L, Silberberg B, Finstuen K.A comparison of the biocomparson of the biocompatibility of three absorb- able hemostatic

agents in the rat midlle ear .Otolar yngol Head Neck Surg 1997;116:454-457.

63. McGhee M, Dornhoffer J. The effect of Gelfilm in the prevention of fibrosis in the middle ear of the animal modle . Am J Otol 1999;20:712-716.

64. Hellstrom S, Salen B, Stenfors L. Absorbable gelatin sponge (Gelfoam). In otosurgery: one cuase of un-desirable postoperative results? Acta Otolaryngol 1983;96:269-275.

65. Li G, Feghali J, Dinces E, McElveen J, Van De Water T. Evaluation of esterified hyaluronic acid as middle ear- packing material . Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2001;127:534-539.

66. Hall A, Rytzner C. Stapedectomy and autotransplantation of ossicles .Acta Otolaryngol (Stockh)1957;47:318.

67. Shea JJ, Homsy CA. The use of Proplast in otologic surgery. Laryngoscop 1974;84:1835.

68. Emmett JR, Shea JJ, Moretz WH.Long-term experience with biocompatible ossicular plants. Otolaryngol Head Neck Surg 1986;94:611.

69. Schukngoscope HF, Shi SR. Surgical Pathology of middle ear implants Laryngoscope 1985;95:249-58.

70. Brackmann DE. Porous polyethylene Prosthesis :Continuing experience. Ann Otol Rhinol Laryngol 1986;95:76.

71. Sheehy JL. TORPs and PORPs: Causes of failure- Areport on 446 operations. Otolaryngol Head Neck Surg 1984;95:76.

72. Hicks GW, Wright JW JR, Wright JW 3rd. Use of plastipore for ossicular chain reconstrular chain reconsruction: An evaluation . Laryngoscope 1978;88:1024-33.

73. Brackmann DE, Sheehy JL. Thmpanplasty: TorpS and PORPs. Laryngoscope 1979;89:108-14.

74. Niparcko JK, Kemink JL. Graham MD, Kartush JM. Bioactive glass ceramic in ossicular reconstruction: Apreliminary report laryngoscope 1985;95:249-58.

75. Babighian G. Bioactive glass ceramic in ossicular reconstruction : A preliminary report .Am J Otol 1985;6:285-90.

76. Goldenberg R, Emmet JR. Current use of implants in middle ear surgery Otol Neurotol 2001;22:145-52

77. Wehrs RE .Hydroxylap atite implants for otologic surgery. Otolaryngol Clin North Am 1995;28:273-86.

78. Kartush JM. Ossicular chain reconstruction .Capitulum to mal-leus. Otolaryngol Clin North Am 1994;27:689-715.

79. Shinohara T, Gyo K, Saiki T, et al .Ossiculoplasty using hydroxyl-apatite prostheses: Long-term results. Clin Otolaryngol 2000;25:287-92.

80. Goldenberg RA, Driver M. Long-term results with hydroxylapatite middle ear implants. Otolaryngol Head Neck Surg 2000;122;635-42.

81. Goldenberg RA. Hydroxylapatite ossicular replacement prostheses: Results in 157 consecutive cases. Laryngoscope

82. Black B. A universal ossicular replacement prosthesis Clinical trials of 152 cases. Otolaryngol Head Neck Surg 1991;104:210-8.

83. Van Blitterswijk CA, Hessleing SC, Grote JJ.The biocompatibity of hydroxyaptibility ceramic: A study of retrieved human middle ear implants J Biomed Mater Res 1990;24:433-53.

84. Massen MM, Zenner HP. Tympanoplasty type II with ionmeric cement and titanium-gold-angle prostheses. Am J Oto1998;19:693-9.

85. Milewski C,Giannakopoulos N,Muller J , et al . Tragus perichon-drium-cartilage island transplant in middle ear surgery Method and results after 5 years .HNO 1996;44:235-41.

85. Muller J, Geyer G, Helms J. Restoration of sound transmission in the middle ear by reconstruction of the ossicular chain in its physiologic

position . Results of incus reconstruction with ionomer cement. Laryngorhinootologie 1994;73:160-3.

86. Schwager K. Titanium as an ossicular replacement material: Results after 336 days of implantation in the rabbit. Am J Otol 1998;19:569-73.

87. Wang X, Song J, Wanag H. Results of tympanoplasty with titanium prostheses. Otolaryngol Head Neck Surg 1999;121:606-9.

88. Stupp CH, Stupp HF, Grun D. Replacement of ear ossicles with titanium prostheses. Laryngorhinootologie 1996;75:335-7.

89. Ozer E, Bayazit YA, Kanlikama M, Mumbus S, OzenZ. Incudostapedial rebridging Ossiculoplasty with bone cement. Otol Neurotol 2002;23:643-6.

89. Feghali JG, Barrs DM, Beatty CW, et al. Bone cement reconstruction of the ossicular chain :A preliminary report. Laryngoscope 1998;108:829-36.

90. Goebel JA, Jacob A. Use of Mimix hydroxyapatite bone cement for difficult ossicular reconstruction . Otolaryngol Head Neck Surg 2005;132(5): 727-34.

91. Black B. Ossiculoplasty prognosis :The spite method of assessment. Am J Otol 1992;13:544-51.

92. Jackson CG, Glasscock ME 3rd, Schwaber MK, Nissen AJ, Christiansen SG, Smith PG. Ossicular chain reconstruction: The TORP and PORP in chronic ear disease. Laryngoscope 1983;93:981-8.

93. Brackmann DE, Sheey JL, Luxford WM. TORPs and PORPs in tympanoplasty: Areview of 1042 operations. Otolaryngol Head Neck Surg 1984;92:32-7.

92. Austin DF. Ossicular reconstruction. Arch Otolaryngol 1971;94(6):525-35.

93. Dornhoffer JL. Cartilage tympanoplasty. Otolaryngol Clin North Am 2006;39:1161-76.

94. Dornhoffer JL, Gradner E. Prognostic factors in ossiculoplasty: A statistical staging system. Otol Neurotol 2001;22:299-304.

95. Pennington CL. Incus interposition techniques. Ann Otol Rhinol Laryngol 1973;82(4):518-31.

96. Kyrodimos E, Sismanis A, Santos D. Type III cartilage "shield" tympanoplasty :An effective procedure for hearing improvement. Otolaryngol Head Neck Surg 2007;982-5.

97. Schmerber S, Troussier J, Dumas G, Lavielle JP, Nguyen DQ. Hearing results with the titanium ossicular replacement prostheses. Eur Arch Otolhinolaryngol 2006;263(4):347-54.

98. Gardner EK, Jackson CG, Kaylie DM. Results with titanium ossicular reconstruction prosthses. Laryngoscope 2004;114(1):65-70.

99. Dalchow CV, Grun D, Stupp HF. Reconsturction of the ossicular chain with titanium implants . Otolaryngol Head Neck Surg2001; 125(6): 628-30.

100.Beutner D, Luers JC, Huttenbrink KB. Cartilage 'shoe': Anew technique for stabilization of titanium total ossicular replacement prosthesis at centre of stapes footplate. J Laryngol Otol 2008;122:628-6.

101. Babighian G. Cartilage shoe prosthesis for TORP stabilization. In: Manolidis S, editor .Vienna,2006.

102. O'Reilly, R. Ossiculoplasty Using Incus Interposition: Hearing Results and Analysis of the Middle Ear Risk Index. Otology and Neurotology. 2005; 26.

103. Emir H. Ossiculoplasty with intact stapes: analysis of hearing results according to the middle ear risk. 2008 Dec 31:1-7

104. Iurato S. Hearing results of ossiculoplasty in Austin-Kartush group A patients. Otol Neurotol. 2001 Mar;22(2):140-4.

105. Austin DF. Ossicular reconstruction. Otolaryngology Clinics of North America. 1972;5:689-714.

106. Hall A, Rytzner C. Stapedectomy and Autotransplantation of Ossicles. Acta Otolaryngol. 1957;47:318-24.

107. Martin AD, Harner SG. Ossicular reconstruction with titanium prosthesis. Laryngoscope. 2004 Jan;114(1):61-4.

108. Wang X, Song J, Wang H. Results of tympanoplasty with titanium prostheses. Otolaryngol Head Neck Surg. Nov 1999;121(5):606-9.

109. Toner JG, Smyth GDL, Kerr AG: Realities in ossiculoplasty. J Laryngol Otol 1991; 105:529.

110.Neff BA. Tympano-ossiculoplasty utilizing the Spiggle and Theis titanium total ossicular replacement prosthesis. Laryngoscope. 2003 Sep;113(9):1525-9.

111. De Vos C. Prognostic factors in ossiculoplasty. Otol Neurotol. 2007 Jan;28(1):61-7.

112. Dornhoffer JL. Prognostic factors in ossiculoplasty: a statistical staging system. Otol Neurotol. 2001 May;22(3):299-304.

113. Coffey CS. Titanium versus nontitanium prostheses in ossiculoplasty. Laryngoscope. 2008 Sep;118(9):1650-8.

114. Siddiq MA. Early results of titanium ossiculoplasty using the Kurz titanium prosthesis--a UK perspective. J Laryngol Otol. 2007 Jun;121(6):539-44.

115. Vassbotn FS. Short-term results using Kurz titanium ossicular implants. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007 Jan;264(1):21-5.

116. Schmerber S. Hearing results with the titanium ossicular replacement prostheses. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2006 Apr;263(4):347-54.

117. Gardner, EK. Results with titanium ossicular reconstruction prostheses. Laryngoscope. 2004 Jan;114(1):65-70.

118. Hillman, TA. Ossicular chain reconstruction: titanium versus plastipore. Laryngoscope. 2003 Oct;113(10):1731-5.

119. Ho SY. Early results with titanium ossicular implants. Otol Neurotol. 2003 Mar;24(2):149-52.

120. House JW. Extrusion rates and hearing results in ossicular reconstruction. Otolaryngol Head Neck Surg. 2001 Sep;125(3):135-4.

121. Pasha R. Evaluation of hydroxyapatite ossicular chain prostheses. Otolaryngol Head Neck Surg. 2000 Oct;123(4):425-9.

122. Rondini-Gilli E. Ossiculoplasty with total hydroxylapatite prostheses anatomical and functional outcomes. Otol Neurotol. 2003 Jul;24(4):543-7.

123. Schmerber S Troussier J, Dumas G, Lavieille JP, Nguyen DQ. Hearing results with the titanium ossicular replacement prosthesis.Eur Arch Otorhinolaryngol. 2006 Apr;263(4):347-54.

124. Fong JC, Michael P, Raut V.Titanium versus autograft ossiculoplasty. Acta Otolaryngol. 2010 May;130(5):554-8.

125. Martins J, Silva H, Certal V, Amorim H, Carvalho C.Ossiculoplasty With Titanium Prosthesis.Acta Otorrinolaringol Esp. 2011 July - August;62(4):295-299.

126. Demir UL, Karaca S, Ozmen OA, Kasapoglu F, Coskun HH, Basut O. Is it the middle ear disease or the reconstruction material that determines the functional outcome in ossicular chain reconstruction?.Otol Neurotol. 2012 Jun;33(4):580-5.

127. Yu H, He Y, Ni Y, Wang Y, Lu N, Li H. PORP vs. TORP: a meta-analysis. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2013 Feb 12.

128. Desaulty A, Shahsavari S, Pasquesoone X. Ossicular reconstruction with autograft in type III. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord). 2005;126(1):19-23.